TUGAS AKHIR (RC 09-1501)

ANALISA DAMPAK LALU LINTAS AKIBAT ADANYA PEMBANGUNAN HOTEL, APARTEMEN DAN KANTOR PRAXIS SURABAYA

ADELIA PUTRI RAMADHAN

NRP 3111 106 031

Dosen Pembimbing I :

CAHYA BUANA, ST.MT.

Dosen Pembimbing II :

ISTIAR, ST. MT.

JURUSAN TEKNIK SIPIL

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2016

FINAL PROJECT (RC 09-1501)

ANALYSIS OF TRAFFIC IMPACT DUE TO HOTELS, APARTMENT AND PRAXIS OFFICES CONSTRUCTION IN SURABAYA

ADELIA PUTRI RAMADHAN
NRP 3111 106 031

Promotor I :
CAHYA BUANA, ST.MT.
Promotor II :
ISTIAR, ST.MT

CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT
Faculty of Civil Engineering and Planning
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2016

ANALISA DAMPAK LALU LINTAS AKIBAT ADANYA PEMBANGUNAN HOTEL, APARTEMEN DAN KANTOR PRAXIS SURABAYA

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

ADELIA PUTRI RAMADHAN

NRP. 3111 106 031

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

1. Cahya Buana, ST.MT ..... (Pembimbing I)
2. Istiar, ST.MT ..... (Pembimbing II)

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL

SURABAYA, JULI 2016

ANALISA DAMPAK LALU LINTAS AKIBAT ADANYA PEMBANGUNAN HOTEL, APARTEMEN DAN KANTOR PRAXIS SURABAYA

Nama : **Adelia Putri Ramadhan**
NRP : **3111106031**
Jurusan : **Teknik Sipil Lintas Jalur**
Dosen Pembimbing : **1. Cahya Buana, S.T., M.T.**
2. Istiar, S.T., M.T.

ABSTRAK

Kota Surabaya adalah salah satu kota terpadat di Pulau Jawa dan menjadi ibu kota Propinsi Jawa Timur. Pesatnya pertumbuhan penduduk di Surabaya juga disertai banyaknya pembangunan gedung-gedung tinggi seperti mall, hotel, ruko dan apartemen untuk menunjang kebutuhan dan gaya hidup masyarakat dikota besar ini.

Pembangunan Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis yang berlokasi di Jl. Sono Kembang, Kelurahan Embong Kaliasin, Kecamatan Genteng Surabaya Pusat merupakan salah satu bentuk perkembangan pembangunan yang sedang menjamur di Surabaya. Hal itu juga mengakibatkan adanya peningkatan pada arus pergerakan manusia dan kendaraan serta peningkatan volume kendaran yang berada di ruas jalan sekitarnya akibat adanya bangkitan dan tarikan baru di kawasan tersebut.

Pada tugas akhir ini akan dibahas permasalahan terkait meningkatnya Derajat Kejenuhan (Dj) akibat pembangunan yang dapat diperhitungkan dengan menggunakan metode-metode yang ada pada PKJI 2014. Data-data yang digunakan yaitu berupa data traffic counting, kondisi geometrik jalan, kondisi sekitar lokasi studi serta data penunjang lainnya seperti data volume kendaraan per tahun dan data bangunan analog. Dengan data yang ada, dilakukan analisa pada kondisi eksisting (2016). Kemudian menggunakan metode bunga majemuk untuk meramalkan kondisi lalu lintas pada tahun ke-n setelah adanya pembangunan Hotel

Apartemen dan Kantor Praxis. Dan melakukan perhitungan pembebanan akibat bangkitan dan tarikan serta melakukan perhitungan kebutuhan ruang parkir. Apabila kemudian terjadi kemacetan atau Dj $\geq$ 0,85 maka perlu dilakukan manajemen lalu lintas dengan menentukan alternatif perbaikan seperti pengaturan lampu lalu lintas, pelebaran jalan atau jalan satu arah.

Kata kunci : Analisa Dampak Lalu Lintas , Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis, PKJI 2014.

ANALYSIS OF TRAFFIC IMPACT DUE TO HOTELS, APARTMENT AND PRAXIS OFFICES CONSTRUCTION IN SURABAYA

Nama : **Adelia Putri Ramadhan**
NRP : **3111106031**
Jurusan : **Teknik Sipil Lintas Jalur**
Dosen Pembimbing : **1. Cahya Buana, S.T., M.T.**
2. Istiar, S.T., M.T.

ABSTRACT

Surabaya city is one of the most populated cities in Java and became the capital of East Java Province. The rapid population growth in Surabaya also accompanied many build high buildings such as malls, hotels, shops and apartment to support the needs and lifestyle of the people of this big city.

The hotels, Apartment and offices Praxis construction, located on Jl. Sono Kembang, Village Embong Kaliasin, District Genteng Surabaya Center is the one form booming development in Surabaya. It also resulted an increase of a movement flow and vehicles as well as the increase of the vehicles volume that are in the vicinity of roads due to the new generation and attraction in the region.

In this final project will be discussed issues related to the increasing degree of saturation (Dj) due to development that can be calculated by using methods that exist in PKJI 2014. The data used in the form of data traffic counting, road geometric conditions, the conditions around the study site as well other supporting data such as data volume of vehicles per year and analog building data. With existing data, analyzed the existing condition (2016). Then using the compound interest method to predict traffic conditions in year-n after the constuction Apartment and office Praxis. And calculating the loading due

toseizure and towing as well as calculating the parking space requirments. If then there is congestion or Dj $\geq$ 0.85 it is necessary to determine the traffic management options for improvement such as setting traffic lights, road widening or a one-way street.

Keywords: Traffic impact assessment, Hotel, Apartment and office Praxis, PKJI 2014,

DAFTAR ISI

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR TABEL

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu kota terbesar di Pulau Jawa adalah Kota Surabaya yang sekaligus menjadi ibu kota propinsi dari Jawa Timur. Kota Surabaya yang juga disebut Kota Pahlawan menjadi kota terpadat di Jawa Timur dengan jumlah penduduk sekitar tiga juta jiwa (sumber : Wikipedia). Jumlah penduduk ini akan terus bertambah pada tiap tahunnya, hal itu disebabkan karena Kota Surabaya merupakan pusat industri, pusat pendidikan, pusat perekonomian, pusat perdagangan, kesehatan dan menjadi tujuan bisnis di Indonesia bagian Timur.

Tingginya pertumbuhan penduduk di Surabaya juga disertai dengan pembangunan gedung-gedung bertingkat tinggi yang cukup pesat seperti hotel, mall, ruko, perkantoran dan apartemen yang menjadi pilihan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dan gaya hidup dikota besar ini. Hal itu mengakibatkan adanya peningkatan pada arus pergerakan manusia seperti bekerja, belajar, belanja, bersosialisasi dan peningkatan pada arus pergerakan kendaraan. Namun peningkatan arus pergerakan tersebut tidak seimbang dengan pertumbuhan kondisi geometrik jalan atau pengembangan sarana dan prasarana transportasi yang memadai, sehingga mengakibatkan permasalahan lalu lintas yang cukup serius seperti kemacetan yang terjadi hampir di seluruh wilayah Surabaya.

Pembangunan hotel dan apartemen menjadi salah satu trend yang berkembang pada saat ini untuk menunjang kebutuhan tempat tinggal masyarakat di kota-kota besar. Seperti pembangunan Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis Surabaya yang berada di Jl. Sono Kembang, Kelurahan Embong Kaliasin, Kecamatan Genteng. Dengan luas lahan yang digunakan sebesar ± 11.043,25 m² tanpa dikurangi dengan GS (Garis Sempadan) , Praxis ini difungsikan sebagai penginapan, hunian dan sebagai tempat perdagangan jasa khususnya perkantoran.

Dengan adanya rencana pembangunan tersebut tentunya akan terjadi bangkitan dan tarikan serta pergerakan lalu lintas baru di kawasan studi yang kemudian akan memberikan tambahan volume lalu lintas yang membebani jalan - jalan sekitar yang menjadi jalan akses menuju kawasan Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis Surabaya. Yang mana pada kondisi saat ini (eksisting) pada jalan-jalan tersebut merupakan kawasan padat lalu lintas khususnya pada jam sibuk atau pada saat jam masuk dan pulang kerja. Selain itu permasalahan parkir juga sering kali menjadi penyebab timbulnya permasalahan lalu lintas, yang diakibatkan oleh tidak seimbangnya antara jumlah kendaraan yang ada di suatu lokasi atau gedung dengan jumlah ruang parkir yang disediakan oleh pihak pengelola atau pemilik gedung tersebut. Sehingga menggunakan ruas jalan disekitar lokasi gedung untuk menampung kendaraan yang parkir di lokasi tersebut.

Dengan adanya permasalahan tersebut agar tidak terjadi kemacetan dan tidak mengganggu kelancaran arus lalu lintas, maka perlu analisa tentang kondisi existing mengenai ruas, simpang, dan jalinan jalan di sekitar lokasi studi yang akan dijadikan Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis Surabaya, untuk mengetahui derajat kejenuhannya (Dj) yaitu rasio antara arus lalu lintas terhadap kapasitas untuk suatu pendekat. Dan juga perlu adanya analisa bangkitan dan tarikan, serta altenatif-alternatif yang dapat digunakan untuk memperbaiki kinerja ruas, simpang dan jalinan jalan di sekitar Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis Surabaya Surabaya.

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan-permasalahan yang muncul dari pembangunan Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis Surabaya Surabaya tersebut, maka selanjutnya akan dibahas lebih rinci untuk menganalisis ruas, simpang dan jalinan jalan disekitar lokasi studi dalam Tugas Akhir dengan judul **“Analisa Dampak Lalu Lintas Akibat Adanya Pembangunan Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis Surabaya“**

1.2 Perumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas, maka didapat perumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kinerja ruas, simpang dan jalinan jalan di sekitar lokasi Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis Surabaya pada kondisi saat ini (existing)?
2. Berapa besar bangkitan dan tarikan yang terjadi akibat adanya pembangunan Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis Surabaya ?
3. Bagaimana kinerja ruas, simpang dan jalinan jalan akibat bangkitan dan tarikan setelah 5 tahun Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis Surabaya beroperasi?
4. Solusi aplikatif apa yang akan digunakan untuk memperbaiki kinerja ruas, simpang serta jalinan jalan di sekitar Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis Surabaya ?
5. Bagaimana analisa satuan ruang parkir yang ada di Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis Surabaya?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai penulis pada Tugas Akhir ini adalah :

1. Untuk menganalisis kinerja ruas, simpang dan jalinan jalan di sekitar lokasi Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis Surabaya pada kondisi eksisting.
2. Menghitung besarnya bangkitan dan tarikan lalu lintas yang terjadi akibat pembangunan Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis Surabaya.
3. Menganalisa kinerja ruas, simpang dan jalinan jalan di sekitar Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis Surabaya setelah 5 tahun beroperasi.
4. Menentukan alternatif yang aplikatif yang dapat digunakan untuk memperbaiki kinerja ruas, simpang dan jalinan jalan disekitar Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis Surabaya.
5. Mengetahui layak atau tidaknya satuan ruang parkir yang ada di Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis Surabaya.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Analisa hanya dilakukan pada ruas jalan dan persimpangan di sekitar Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis Surabaya.
2. Analisa kinerja pada periode 5 (lima) tahun kedepan setelah beroperasi.
3. Evaluasi menggunakan PKJI 2014 dan program kaji
4. Tidak melakukan analisa rencana anggaran biaya

1.5 Manfaat

Dari penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai peningkatan arus lalu lintas dan penambahan derajat kejenuhan (Dj) pada ruas jalan tersebut dan dapat memberikan solusi yang aplikatif bagi permasalahan lalu lintas di sekitar lokasi Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis Surabaya.

1.6 Lokasi Studi

Lokasi studi untuk Tugas Akhir ini adalah Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis Surabaya dengan spesifikasi bangunan sebagai berikut :

Nama	: Praxis
Lokasi	: Jalan Sono Kembang, Kel. Embong Kaliasin, Kec. Genteng
Kategori Bangunan	: Hotel, Apartemen, dan Kantor
Luas Tanah	: ± 11.043,25 m²

Sumber *: Google Earth*

Gambar 1.1 Lokasi Studi dan Batas Persil Rencana

Sumber *: Google Maps*

Gambar 1.2 Peta Lokasi

Gambar 1.3 Denah Situasi Praxis

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2. 1. Jalan Perkotaan

2.1.1. Prinsip

Segmen jalan perkotaan meliputi empat tipe jalan, yaitu sebagai berikut :

- Jalan sedang tipe 2/2TT;
- Jalan raya tipe 4/2T
- Jalan raya tipe 6/2T
- Jalan satu arah tipe 1/1, 2/1, dan 3/1

Karakteristik utama segmen jalan yang mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan yaitu :

- Geometrik jalan
- Komposisi arus lalu lintasdan pemisah arah
- Pengaturan lalu lintas
- Aktivitas samping jalan
- Perilaku pengemudi

Selain itu ada karakteristik lain yang juga mempengaruhi nilai kapasitas ruas jalan selain segmen jalan, yaitu hambatan samping dan ukuran kota.

Tabel 2.1. Kelas Ukuran Kota *(sumber PKJI 2014)*

Ukuran kota (Juta Jiwa)	Kelas ukuran kota
< 0,1	Sangat kecil
0,1 - 0,5	Kecil
0,5 - 1,0	Sedang
1,0 - 3,0	Besar
> 3,0	Sangat besar

Analisa kapasitas jalan perkotaan eksisting atau yang akan ditingkatkan harus selalu mempertahankan Dj $\leq$ 0,85

Tabel 2.2. Rentang ambang lalu lintas tahun ke-1 untuk pemilihan tipe jalan, ukuran kota 1-3 juta.
(sumber PKJI 2014)

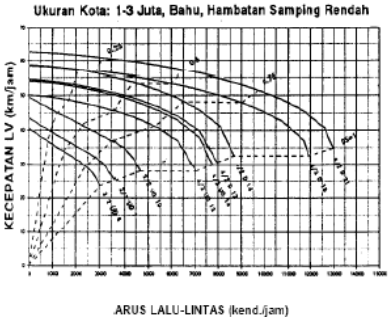
Konstruksi jalan baru

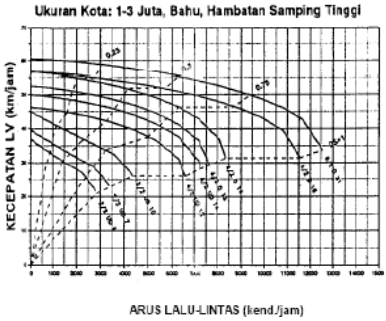
Tipe Jalan	Rentang ambang arus lalu lintas tahun ke 1, kend/jam		
	2/2TT	**4/2T**	**6/2T**
Lebar Jalur Lalu lintas, m	**7,00**	**2 x 7,00**	**2 x 10,50**
KHS Rendah	200-300	650-1500	> 2000
KHS Tinggi	200-300	550-1350	> 1600

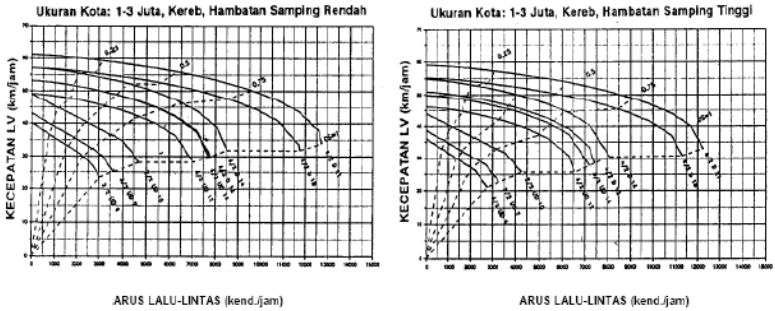
Peningkatan jalan (Pelebaran)

Tipe Jalan	Rentang ambang arus lalu lintas tahun ke 1, kend/jam		
	2/2TT	**4/2T**	**6/2T**
Lebar Jalur Lalu lintas, m	**7,00**	**2 x 7,00**	**2 x 10,50**
KHS Rendah	900	1800	4000
KHS Tinggi	800	1500	3550

Berikut ini hubungan antara kecepatan tempuh rata-rata (km/jam) KR dengan arus lalu lintas total kedua arah pada berbagai tipe jalan perkotaan dengan KHS rendah dan tinggi. Hubungan tersebut menunjukkan rentang arus lalu lintas masing-masing tipe jalan, dan dapat digunakan sebagai sasaran desain atau alternatif anggapan.







Gambar 2.1 Kinerja lalu lintas pada jalan perkotaan (catatan : DS=Dj; LV=KR)
(sumber PKJI 2014)

2.1.2. Data masukan lalu lintas

Data masukan lalu lintas yang diperlukan terdiri dari dua, yaitu data arus lalu lintas eksisting dan data arus lalu lintas rencana. Data arus lalu lintas rencana digunakan sebagai dasar untuk menetapkan lebar jalur lalu lintas atau jumlah lajur lau lintas, berupa arus lalu lintas jam desain (q_{jp}) yang ditetapkan dari LHRRT, menggunakan faktor k.

$$q_{jp} = LHRT \times k \qquad (1)$$

keterangan :

LHRT : volume lalu lintas rata-rata tahunan yang ditetapkan dari survey perhitungan lalu lintas selama satu tahun penuh dibagi jumlah hari dalam tahun tersebut, dinyatakan dalam skr/hari.

k : faktor jam rencana. Untuk jalan perkotaan sekitar 7% sampai dengan 12%

2.1.3. Kriteria kelas hambatan samping

KHS ditentukan dari jumlah total nilai frekuensi kejadian setiap jenis hambatan samping yang diperhitungkan yang masing-masing telah dikalikan bobotnya.

Tabel 2.3. Pembobotan hambatan samping

No.	Jenis hambatan samping utama	Bobot
1	Pejalan kaki di badan jalan dan yang menyeberang	0,5
2	Kendaraan umum dan kendaraan lainnya yang berhenti	1,0
3	Kendaraan keluar/masuk sisi atau lahan samping jalan	0,7
4	Arus kendaraan lambat (kendaraan tak bermotor)	0,4

Sumber : PKJI 2014

Tabel 2.4. Kriteria kelas hambatan samping

Kelas Hambatan Samping	Nilai frekuensi kejadian (dikedua sisi) dikali bobot	Ciri-ciri khusus
Sangat rendah, SR	<100	Daerah Permukiman, tersedia jalan lingkungan (*frontage road*)
Rendah, R	100 – 299	Daerah Permukiman, ada beberapa angkutan umum (angkot).
Sedang, S	300 – 499	Daerah Industri, ada beberapa toko di sepanjang sisi jalan.
Tinggi, T	500 – 899	Daerah Komersial, ada aktivitas sisi jalan yang tinggi.
Sangat tinggi, ST	>900	Daerah Komersial, ada aktivitas pasar sisi jalan.

Sumber : PKJI 2014

2.1.4. Ekivalensi kendaraan ringan (ekr)

Untuk mengkonversikan kendaraan berat (KB) dan sepesa motor (SM) menjadi kendaraan ringan (KR) dibutuhkan nilai EKR seperti yang disebutkan dalam tabel 2.5 dan tabel 2.6. brikut ini :

Tabel 2.5. Ekivalensi kendaraan ringan untuk tipe jalan 2/2TT

Tipe jalan:	Arus lalu-lintas total dua arah (kend/jam)	ekr		
		KB	SM	
			Lebar jalur lalu-lintas, L_{Jalur}	
			≤ 6 m	> 6 m
2/2TT	< 3700	1,3	0,5	0,40
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25

Sumber : PKJI 2014

Tabel 2.6. Ekivalensi kendaraan ringan untuk jalan terbagi dan satu arah

Tipe jalan:	Arus lalu-lintas per lajur(kend/jam)	ekr	
		KB	SM
2/1, dan 4/2T	< 1050	1,3	0,40
	≥ 1050	1,2	0,25
3/1, dan 6/2D	< 1100	1,3	0,40
	≥ 1100	1,2	0,25

Sumber : PKJI 2014

2.1.5. Kecepatan arus bebas (V_B)

Nilai V_B jenis KR ditetapkan sebagai kriteria dasar untuk kinerja segmen jalan, Nilai V_B untuk KB dan SM ditetapkan hanya sebagai referensi . V_B untuk KR biasanya 10-15% lebih tinggi dari tipe kendaraan lainnya.

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK} \qquad (2)$$

Sumber : PKJI 2014

Keterangan :

V_B : kecepatan arus bebas untuk KR pada kondisi lapangan (km/jam)

V_{BD} : kecepatan arus bebas dasar untuk KR

V_{BL} : nilai penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan (km/jam)

FV_{BHS} : faktor penyesuaian kecepatan bebas akibat hambatan samping pada jalan yang memiliki bahu atau jalan yang dilengkapi kerb/trotoar dengan jarak kerb ke penghalang terdekat

FV_{BUK} : faktor penyesuaian kecepatan bebas untuk ukuran kota

Tabel 2.7. Kecepatan arus bebas dasar, V_{BD}

Tipe jalan	V_{B0}, km/jam			
	KR	KB	SM	Rata-rata semua kendaraan
6/2 T atau 3/1	61	52	48	57
4/2T atau 2/1	57	50	47	55
2/2TT	44	40	40	42

Sumber : PKJI 2014

Tabel 2.8. Nilai penyesuaian kecepatan arus bebas dasar akibat lebar jalur lalu lintas efektif, V_{BL}

Tipe jalan		Lebar jalur efektif, L_e (m)	$V_{B,L}$ (km/jam)
4/2T	Per Lajur:	3,00	-4
atau		3,25	-2
Jalan Satu Arah		3,50	0
		3,75	2
		4,00	4
2/2TT	Per Jalur:	5,00	-9,50
		6,00	-3
		7,00	0
		8,00	3
		9,00	4
		10,00	6
		11,00	7

Sumber : PKJI 2014

Tabel 2.9. Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping untuk jalan berbahu dengan lebar efektif L_{BE}

Tipe jalan	KHS	FV_{BHS} L_{Be} (m)			
		≤ 0,5 m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
4/2T	Sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,94	0,97	1,00	1,02
	Tinggi	0,89	0,93	0,96	0,99
	Sangat tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
2/2TT Atau Jalan satu-arah	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,01
	Rendah	0,96	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,90	0,93	0,96	0,99
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : PKJI 2014

Tabel 2.10. Faktor penyesuaian arus bebas akibat hambatan samping untuk jalan berkerb dengan jarak kerb ke penghalang terdekat L_{K-P}

Tipe jalan	KHS	$FV_{B,HS}$ L_{k-p} (m)			
		≤ 0,5 m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
4/2T	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,02
	Rendah	0,97	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,93	0,95	0,97	0,99
	Tinggi	0,87	0,90	0,93	0,96
	Sangat tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
2/2TT atau Jalan satu-arah	Sangat rendah	0,98	0,99	0,99	1,00
	Rendah	0,93	0,95	0,96	0,98
	Sedang	0,87	0,89	0,92	0,95
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber : PKJI 2014

Tabel 2.11. Faktor penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan, FV_{UK}

Ukuran kota (Juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota, FV_{UK}
< 0,1	0,90
0,1 - 0,5	0,93
0,5 - 1,0	0,95
1,0 - 3,0	1,00
> 3,0	1,03

Sumber : PKJI 2014

Jika kondisi eksisting sama dengan kondisi dasar (ideal), maka semua faktor penyesuaian menjadi 1,0 dan V_B sama dengan V_{BD}

Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk jalan enam lajur dapat ditentukan dengan menggunakan nilai FV_{HS} untuk jalan 4/2T

$$FV_{6HS} = 1 - \{0,8 \times (1 - FV_{4HS})\} \quad (3)$$

Sumber : PKJI 2014
Keterangan :
FV_{6HS} : faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk jalan 6/2T
FV_{4HS} : faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk jalan 4/2T

2.1.6. Penetapan Kapasitas (C)

Untuk tipe jalan 2/2TT, C ditentukan untuk total arus dua arah. Untuk tipe 4/2T, 6/2T, dan 8/2T arus ditentukan secara terpisah per arah dan kapasitas ditentukan per lajur.

$$C = C_O \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \quad (4)$$

Sumber : PKJI 2014
Keterangan :
C : Kapasitas (skr/jam)
C_O : Kapasitas dasar (skr/jam)
FC_{LJ} : Faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar lajur atau jalur lalu lintas
FC_{PA} : Faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisahan arah, hanya pada jalan tak terbagi
FC_{HS} : Faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu atau berkerb
FC_{UK} : Faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota

2.1.7. Kapasitas dasar (C_O)

C_O ditetapkan dari kondisi Segmen Jalan yang ideal, yaitu Jalan dengan kondisi geometrik lurus, sepanjang 300m, dengan lebar lajur rata-rata 2,75m, memiliki kereb atau bahu berpenutup, ukuran kota 1-3 Juta jiwa, dan Hambatan Samping sedang.

Tabel 2.12. Kapasitas dasar (C_O)

Tipe jalan	C_0 (skr/jam)	Catatan
4/2Tatau Jalan satu-arah	1650	Per lajur (satu arah)
2/2 TT	2900	Per Jalur (dua arah)

Sumber : PKJI 2014

2.1.8. Faktor penyesuaian (FC)

Nilai C0 disesuaikan dengan perbedaan lebar lajur atau jalur lalu lintas (FC_{LJ}), pemisahan arah (FC_{PA}), Kelas hambatan samping pada jalan berbahu (FC_{HS}), dan ukuran kota (FC_{UK}).

Untuk segmen ruas jalan eksisting, jika kondisinya sama dengan kondisi dasar (ideal), maka semua faktor penyesuaian menjadi 1,0 dan kapasitas menjadi sama dengan kapasitas dasar. FCHS untuk jalan 6-lajur dapat ditentukan dengan menggunakan nilai FCHS untuk jalan 4/2T yang dihitung menggunakan persamaan :

$$FC_{6HS} = 1 - \{0,8 \times (1 - FC_{4HS})\} \quad (5)$$

Sumber : PKJI 2014

Keterangan :

FC_{6HS} : faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan 6-lajur

FC_{4HS} : faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan 4-lajur

2.1.9. Derajat kejenuhan (D_J)

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja arus lalu lintas dan bervariasi antara nol sampai dengan satu. Nilai yang mendekati nol menunjukkan arus yang tidak jenuh yaitu kondisi arus yang lengang dimana kehadiran kendaraan lain tidak mempengaruhi kendaraan yang lainnya. Nilai yang mendekati 1 menunjukkan kondisi arus pada kondisi kapasitas, kepadatan arus sedang dengan kecepatan arus tertentu yang dapat dipertahankan selama paling tidak satu jam.

$$D_J = Q/C \qquad (6)$$

Sumber : PKJI 2014

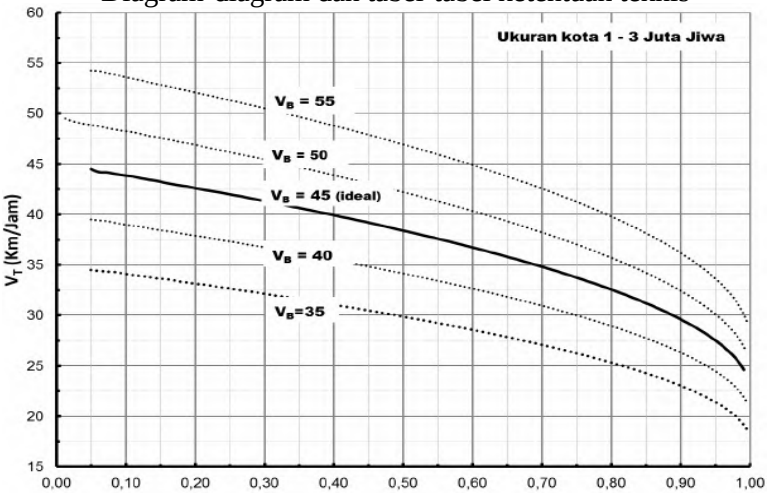
Keterangan :

DJ : derajat kejenuhan
Q : arus lalu lintas, skr/jam
C : kapasitas,skr/jam

2.1.10. Kecepatan tempuh (V_T)

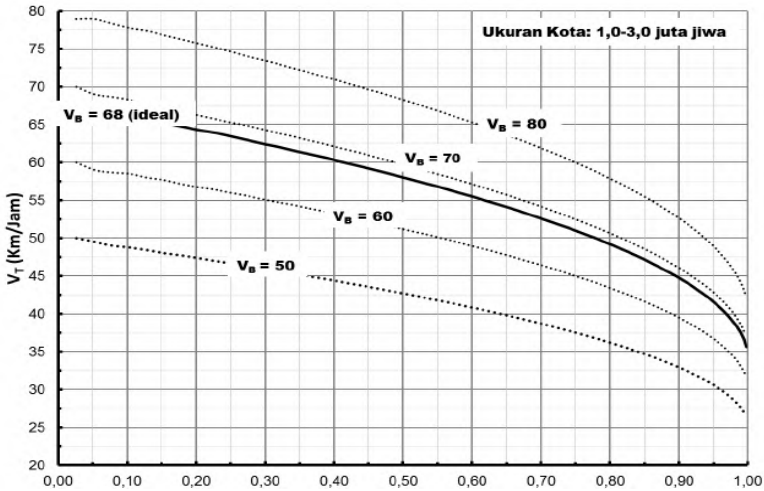
Kecepatan tempuh (V_T) merupakan kecepatan aktual kendaraan yang besarannya ditentukan berdasarkan fungsi dari D_J dan V_B

Diagram-diagram dan tabel-tabel ketentuan teknis



Sumber : PKJI 2014

Gambar 2.2. Hubungan V_T dengan D_J, pada tipe jalan 2/2TT



Sumber : PKJI 2014

Gambar 2.3. Hubungan V_T dengan D_J, pada jalan 4/2T, 6/2T

2.1.11. Waktu tempuh (W_T)

Waktu tempuh (W_T) dapat diketahui berdasarkan nilai V_T dalam menempuh segmen ruas jalan yang dianalisis sepanjang L, persamaan 7) menggambarkan hubungan antara W_T, L dan V_T.

$$W_T = L / V_T \qquad (7)$$

Sumber : PKJI 2014

keterangan:

W_T : waktu tempuh rata-rata kendaraan ringan, jam

L : panjang segmen, km

V_T : kecepatan tempuh kendaraan ringan atau kecepatan rata-rata ruang kendaraan ringan (space mean speed, sms), km/jam

2.1.12. Kinerja lalu lintas jalan

Kriteria kinerja lalu lintas dapat ditentukan berdasarkan nilai D_J (Derajat kejenuhan) atau V_T (Kecepatan tempuh) pada suatu kondisi jalan tertentu terkait dengan geometrik, arus lalu lintas, dan lingkungan jalan baik untuk kondisi eksisting maupun untuk kondisi mendatang yang direncanakan. Semakin besar nilai D_J atau semakin tinggi V_T menunjukkan semakin baik kinerja lalu lintas.

Untuk memenuhi kinerja lalu lintas yang diharapkan, diperlukan beberapa alternatif perbaikan atau perubahan jalan terutama geometrik. Persyaratan teknis jalan menetapkan bahwa untuk jalan arteri dan kolektor, jika DJ sudah mencapai 0,85, maka segmen jalan tersebut sudah harus dipertimbangkan untuk ditingkatkan kapasitasnya, misalnya dengan menambah lajur jalan. Untuk jalan lokal, jika DJ sudah mencapai 0,90, maka segmen jalan tersebut sudah harus dipertimbangkan untuk ditingkatkan kapasitasnya.

Tabel 2.13. Kondisi dasar untuk menetapkan kecepatan arus bebas dasar dan kapasitas dasar

No	Uraian	Spesifikasi penyediaan prasarana jalan			
		Jalan Sedang tipe 2/2TT	Jalan Raya tipe 4/2T	Jalan Raya tipe 6/2T	Jalan Satu-arah tipe 1/1, 2/1, 3/1
1	Lebar Jalur lalu lintas, m	7,0	4x3,5	6x3,5	2x3,5
2	Lebar Bahu efektif di kedua sisi, m	1,5	Tanpa bahu, tetapi dilengkapi kereb di kedua sisinya		2,0
3	Jarak terdekat kereb ke penghalang, m	-	2,0	2,0	2,0
4	Median	Tidak ada	Ada, tanpa bukaan	Ada, tanpa bukaan	-
5	Pemisahan arah, %	50-50	50-50	50-50	-
6	Kelas Hambatan Samping	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
7	Ukuran kota, Juta jiwa	1,0-3,0	1,0-3,0	1,0-3,0	1,0-3,0
8	Tipe alinemen jalan	Datar	Datar	Datar	Datar
9	Komposisi **KR:KB:SM**	60%:8%:32%	60%:8%:32%	60%:8%:32%	60%:8%:32%
10	Faktor-k	0,08	0,08	0,08	

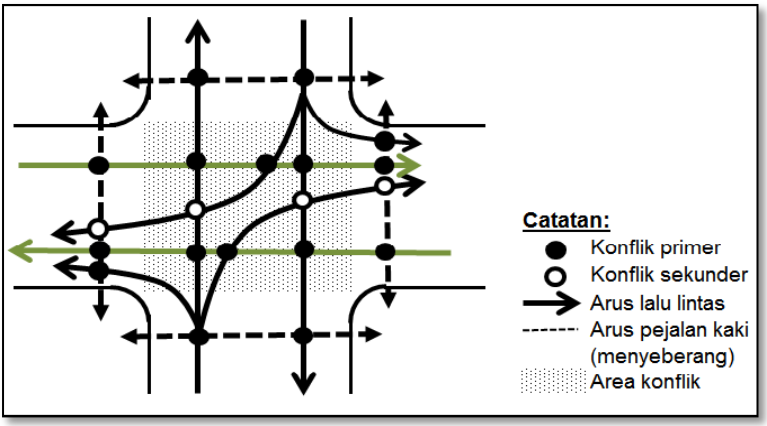
Sumber : PKJI 2014

2.2 Kapasitas Simpang APILL

2.2.1. Prinsip

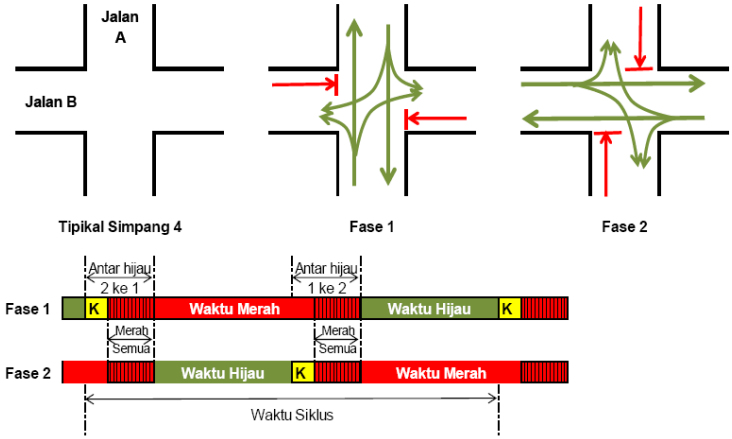
Digunakan untuk mengendalikan waktu jalan atau berhentinya kendaraan saat berada di persimpangan. Adanya APILL bertujuan untuk :

- Untuk menghindari kemacetan simpang akibat adanya konflik lalu lintas
- Untuk memberi kesempatan kepada kendaraan atau pejalan kaki dari jalan simpang (kecil) untuk memotong jalan utama.
- Untuk mengurangi jumlah kecelakaan lalu lintas akibat tabrakan antara kendaraan-kendaraan dari arah yang bertentangan.



Sumber : PKJI 2014

Gambar 2.4. Konflik primer dan konflik sekunder pada simpang APILL 4 lengan



Sumber : PKJI 2014

Gambar 2.5. Urutan waktu menyala isyarat pada pengaturan APILL dua fase

2.2.2. Pelaksanaan perencanaan simpang APILL

Analisis kapasitas untuk Simpang APILL eksisting atau yang akan ditingkatkan harus:

1) mempertahankan $D_J \leq 0{,}85$; dan

2) mempertimbangkan dampaknya terhadap keselamatan, kelancaran lalu lintas, lingkungan jalan, dan perwujudan desain teknis rinci.

Pemilihan jenis Persimpangan baru (Simpang atau Simpang APILL atau Bundaran atau Simpang tak sebidang) harus didasarkan pada analisis biaya siklus hidup (BSH).

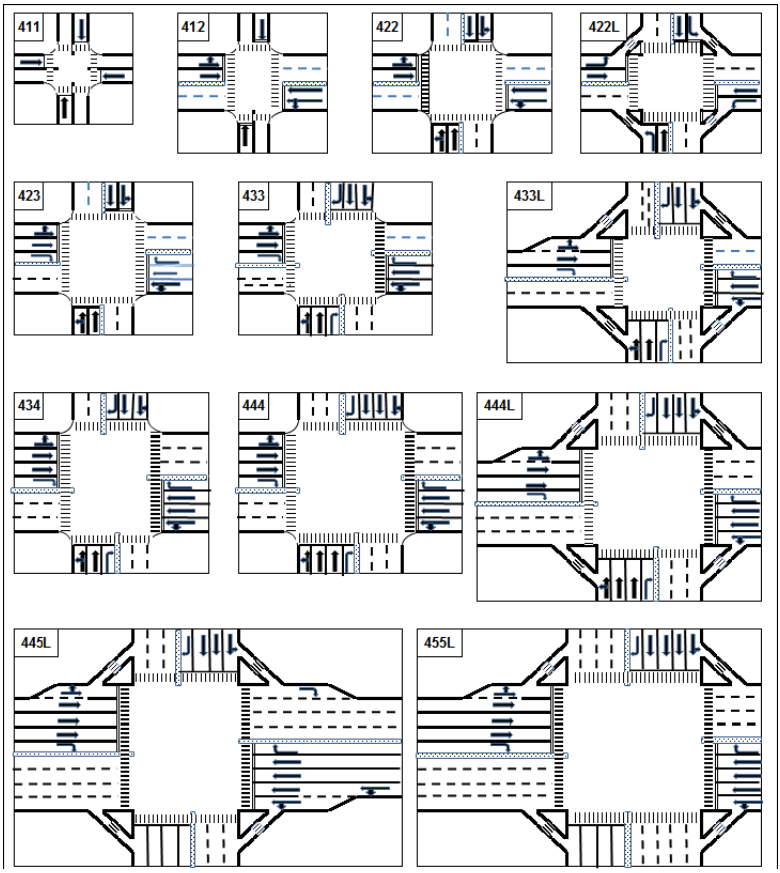
Tabel 2.14. Panduan pemilihan tipe Simpang APILL yang paling ekonomis

Kondisi			Ambang arus total simpang (kend/jam)								
Ukuran Kota (Juta jiwa)	R_{mami}	R_{BKa}/R_{BKi} (%)	Tipe Simpang: 411	412	422	422L	423	433	433L	434L	444
1,0-3,0	1 / 1	10/10	< 2050		2.050	2.850		3.100	3.350		3.900
		25/25	< 1800		1.800	-		2.300	2.700		-
	1,5 /1	10/10	< 1900	1.900	2.400	3.000	-	3.250	3.400	3.900	4.100
	2 /1	10/10	< 1900	1.900	2.300	2.950	-	3.100	3.500	3.900	4.300
0,5-1,0	1/1	10/10	< 2050		2.050	2.850		3.100	3.900		4.100
0,1-0,5	1/1	10/10	< 2050		2.050	3.100		-	3.350		3.900
			Tipe Simpang: 311	312	322	323	333L	333			
1,0-3,0	1 / 1	10/10	< 1500		1.500		2.550-3.900	-			
		25/25	< 1350		1.350		1.900-3.650	-			
	1,5 /1	10/10	< 1350		2.200		3.000	3.800-4.100			
	2 /1	10/10	< 1600	1.500	2.200	2.550	3.150	3.900-4.100			
0,5-1,0	1/1	10/10	< 1500	1.600	1.500	2.550	2.550-4.300				
0,1-0,5	1/1	10/10	< 1500		1.500		2.550-3.900				

Sumber : PKJI 2014

2.2.3. Tipikal simpang APILL dan sistem pengaturan

Persimpangan, harus merupakan pertemuan dua atau lebih jalan yang sebidang. Pertemuan dapat berupa simpang-3 atau simpang-4 dan dapat merupakan pertemuan antara tipe jalan 2/2TT, tipe jalan 4/2T, tipe jalan 6/2T, tipe jalan 8/2T, atau kombinasi dari tipe-tipe jalan tersebut seperti dalam gambar berikut ini :



Sumber : PKJI 2014

Gambar 2.6. Tipikal geometrik simpang-4

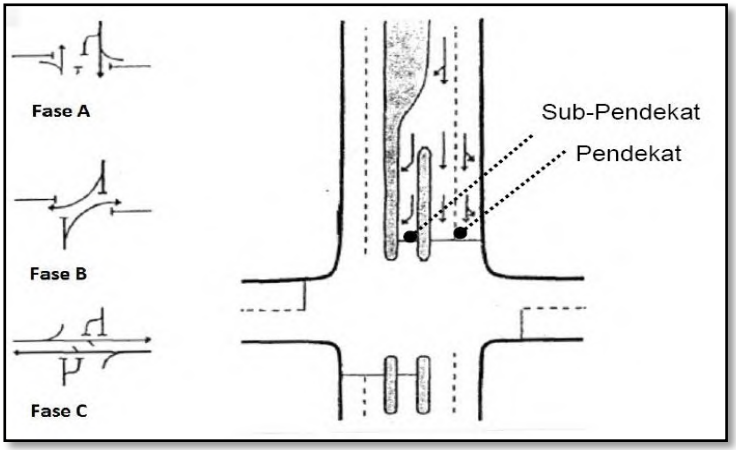
Jenis fase (sistim pengaturan) ditentukan berdasarkan tipe simpang (lihat Tabel 2.14.) dengan catatan semua simpang dianggap dilengkapi kereb dan trotoar, dengan R_{BKa} dan R_{BKi} masing-masing sebesar 10% atau 25%, dan dianggap terisolir dengan sistem kendali waktu tetap.

Tabel 2.15. Tipikal geometrik dan pengaturan jenis fase

Tipe simpang	Pendekat jalan mayor			Pendekat jalan minor			Jenis fase	
	jumlah lajur	median	BKiJT	jumlah lajur	median	BKiJT	BKi / BKa (%)	
							10/10	25/25
411	1	Tanpa	Tanpa	1	Tanpa	Tanpa	42	42
412	2	Ada	Tanpa	1	Tanpa	Tanpa	42	42
422	2	Ada	Tanpa	2	Ada	Tanpa	42	42
422L	2	Ada	Ada	2	Ada	Ada	42	42
423	3	Ada	Tanpa	2	Ada	Tanpa	43A	43C
433	3	Ada	Tanpa	3	Ada	Tanpa	44C	44B
433L	3	Ada	Ada	3	Ada	Ada	44A	44B
434	4	Ada	Tanpa	3	Ada	Tanpa	44C	44B
444	4	Ada	Tanpa	4	Ada	Tanpa	44C	44B
444L	4	Ada	Ada	4	Ada	Ada	44C	44B
445L	5	Ada	Ada	4	Ada	Ada	44C	44B
455L	5	Ada	Ada	5	Ada	Ada	44C	44B
311	1	Tanpa	Tanpa	1	Tanpa	Tanpa	32	32
312	2	Ada	Tanpa	1	Tanpa	Tanpa	32	32
322	2	Ada	Tanpa	2	Ada	Tanpa	32	32
323	3	Ada	Ada	2	Ada	Ada	33	33
333	3	Ada	Tanpa	3	Ada	Tanpa	33	33
333L	3	Ada	Ada	3	Ada	Ada	33	33

Sumber : PKJI 2014

Analisis kapasitas untuk setiap pendekat dilakukan secara terpisah. Satu lengan simpang dapat terdiri dari satu pendekat atau lebih. Hal ini terjadi jika gerakan belok kanan dan/atau belok kiri mendapat isyarat hijau pada fase yang berlainan dengan lalu lintas yang lurus, atau jika dipisahkan secara fisik oleh pulau-pulau jalan. Untuk masing-masing pendekat atau sub-pendekat, lebar efektif (LE) ditetapkan dengan mempertimbangkan lebar pendekat pada bagian masuk simpang dan pada bagian keluar simpang.

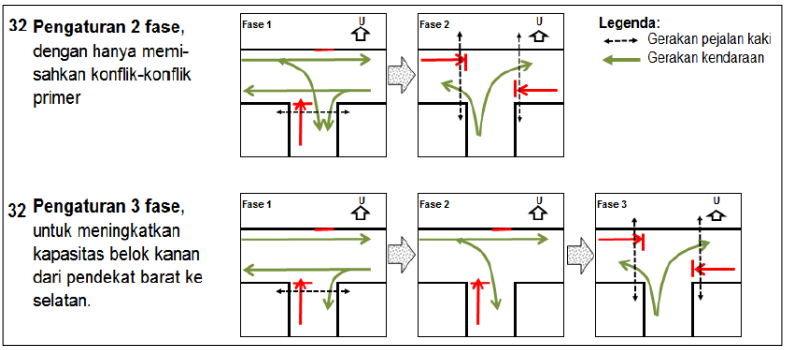


Sumber : PKJI 2014

Gambar 2.7. Pendekat dan sub pendekat

2.2.4. Penggunaan isyarat

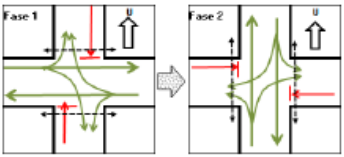
Pengaturan dua fase dapat pertimbangan pada awal analisis karena memberikan kapasitas terbesar dengan tundaan yang terendah dibandingkan dengan pengaturan fase lainnya



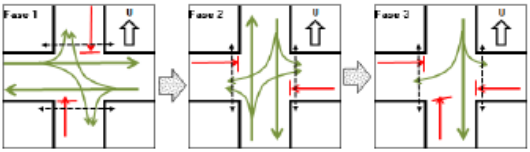
Sumber : PKJI 2014

Gambar 2.8. Tipikal pengaturan fase APILL pada simpang 3

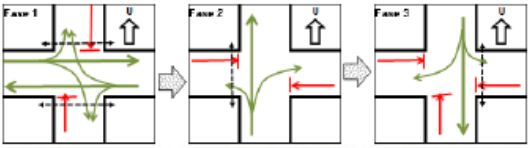
42 **Pengaturan 2 fase,** hanya memisahkan konflik-konflik primer



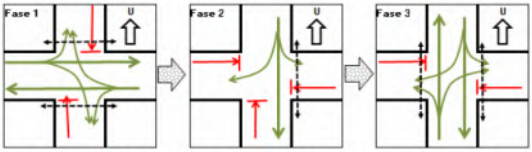
43A **Pengaturan 3 fase,** pemutusan hijau lebih awal pada pendekat selatan untuk menaikan kapasitas belok kanan dari pendekat utara (fase 3)



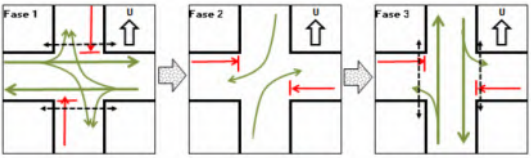
43B **Pengaturan 3 fase;** hijau sendiri-sendiri pada pendekat selatan dan utara untuk menaikan kapasitas pendekat utara-selatan (fase 2 & 3)



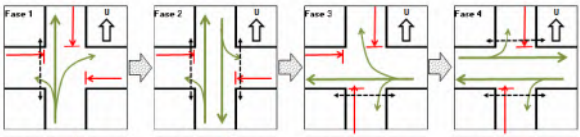
43C **Pengaturan 3 fase;** memulai hijau lebih awal pada pendekat utara untuk menaikan kapasitas belok kanan dari arah utara (fase 2)



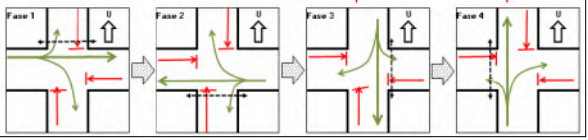
43D **Pengaturan 3 fase;** pemisahan belok kanan dari utara dan selatan (Fase 2)

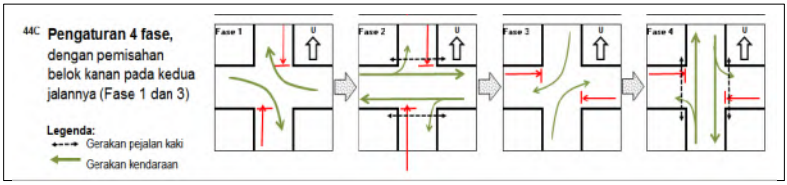


44A **Pengaturan 4 fase,** dengan pemisahan belok kanan pada kedua jalannya (Fase 2 dan 4)



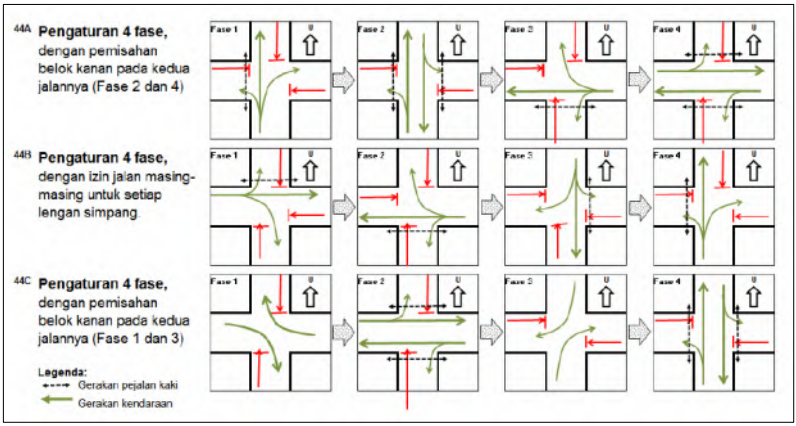
44B **Pengaturan 4 fase,** dengan izin jalan masing-masing untuk setiap lengan simpang.





Sumber : PKJI 2014

Gambar 2.9. Tipikal pengaturan fase APILL simpang-4 dengan 2 dan 3 fase, khususnya pemisahan pergerakan belok kanan (4A, 4B, 4C)



Sumber : PKJI 2014

Gambar 2.10. Tipikal pengaturan fase APILL simpang-4 dengan 4 fase

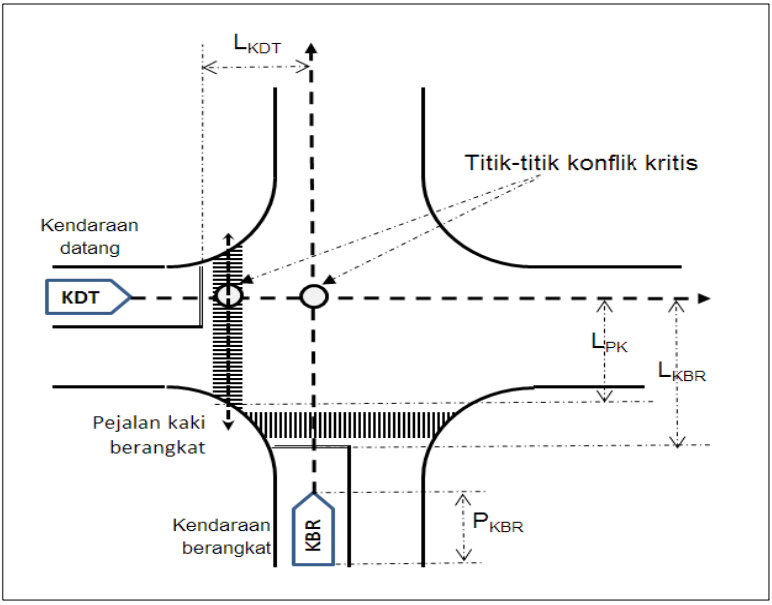
Perhitungan rinci nilai A_H dan H_H diperlukan saat analisis operasional dan desain peningkatan, untuk keperluan praktis, nilai normal A_H dapat menggunakan nilai seperti yang ditunjukkan pada table dibawah ini :

Tabel 2.16. Nilai waktu normal antar hijau

Ukuran simpang	Lebar jalan rata-rata (m)	Nilai normal A_H(detik/fase)
Kecil	6-<10	4
Sedang	10-<15	5
Besar	≥15	≥6

Sumber : PKJI 2014

M_{semua} diperlukan untuk pengosongan area konflik dalam simpang pada akhir setiap fase. Waktu ini memberikankesempatan bagi kendaraan terakhir melewati garis henti pada akhir isyarat kuning sampai dengan meninggalkan titik konflik.



Sumber : PKJI 2014

Gambar 2.11. Titik konflik kritis dan jarak untuk keberangkatan dan kedatangan

Titik konflik kritis pada masing-masing fase (i) adalah titik yang menghasilkan Msemua terbesar. Msemua per fase dipilih yang terbesar dari dua hitungan waktu lintasan, yaitu kendaraan berangkat dan pejalan kaki.

$$M_{semua} = Max \begin{cases} \frac{L_{KBR} + P_{KBR}}{V_{KBR}} - \frac{L_{KDT}}{V_{KDT}} \\ \frac{L_{PK}}{V_{PK}} \end{cases} \quad (8)$$

Sumber : PKJI 2014

keterangan

L_{KBR}, L_{KDT}, L_{PK} : jarak dari garis henti ke titik konflik masing-masing untuk kendaraan yang berangkat, kendaraan yang datang, dan pejalan kaki, m

P_{KBR} : panjang kendaraan yang berangkat, m

V_{KBR}, V_{KDT}, V_{PK} : kecepatan untuk masing-masing kendaraan berangkat, kendaraan datang, dan pejalan kaki, m/det

V_{KDT} = 10m/det (kendaraan bermotor)

V_{KBR} = 10m/det (kendaraan bermotor)
3m/det (kendaraan tak bermotor misalnya sepeda)
1,2m/det (pejalan kaki)

P_{KBR} = 5m (KR atau KB)
2m (SM atau KTB)

Apabila periode Msemua untuk masing-masing akhir fase telah ditetapkan, waktu hijau hilang total (H_H) untuk simpang untuk setiap siklus dapat dihitung sebagai jumlah dari waktu-waktu antar hijau

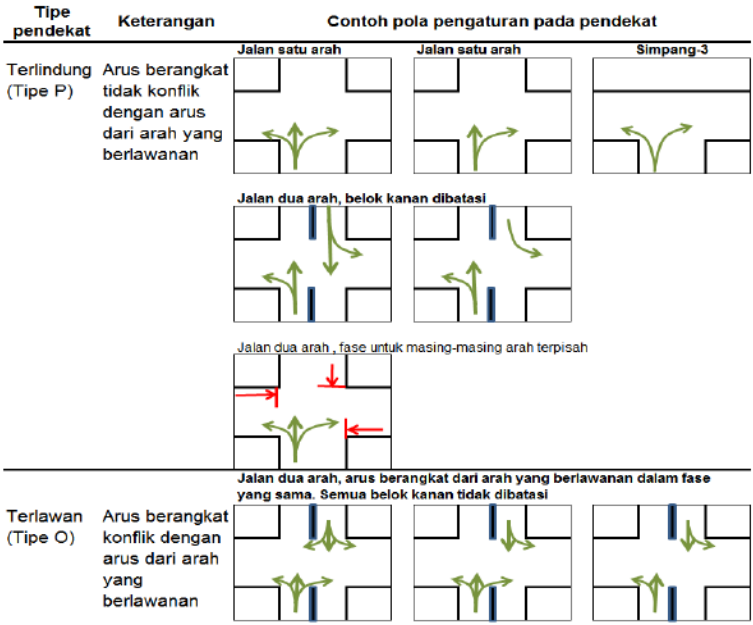
$$H_H = \Sigma_i (M_{semua} + K)_i$$

Panjang waktu kuning pada APILL perkotaan di Indonesia biasanya ditetapkan 3,0 detik.

2.2.5. Penentuan waktu isyarat

a. Tipe pendekat

Pada pendekat dengan arus lalu lintas yang berangkat pada fase yang berbeda, maka analisis kapasitas pada masing-masing fase pendekat tersebut harus dilakukan secara terpisah (misal, arus lurus dan belok kanan dengan lajur terpisah). Hal yang sama pada perbedaan tipe pendekat, pada satu pendekat yang memiliki tipe pendekat, baik terlindung maupun terlawan (pada fase yang berbeda), maka proses analisisnya harus dipisahkan berdasarkan ketentuan-ketentuannya masing-masing.



Sumber : PKJI 2014

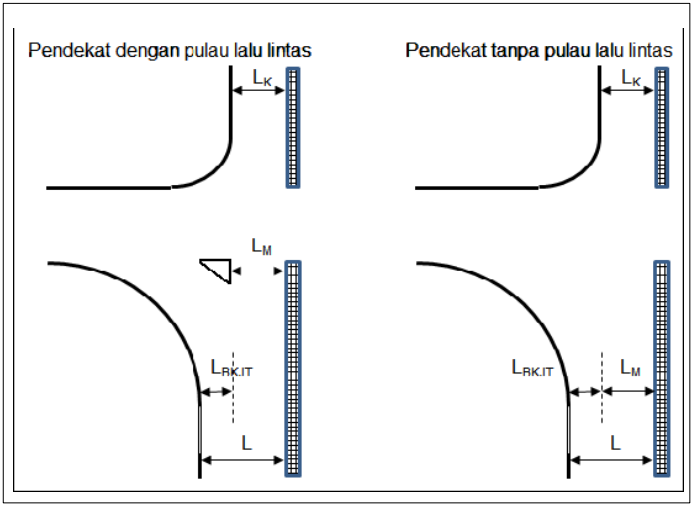
Gambar 2.12. Penentuan tipe pendekat

b. Penentuan lebar pendekat efektif L_E

Penentuan lebar pendekat efektif (L_E) berdasarkan lebar ruas pendekat (L), lebar masuk (L_M), dan lebar keluar (L_K). Jika B_{KiJT} diizinkan tanpa mengganggu arus lurus dan arus belok kanan saat isyarat merah, maka L_E dipilih dari nilai terkecil diantara L_K dan (L_M-L_{BKiJT}).

Menentukan L_M.

Pada pendekat terlindung, jika $L_K < L_M \times (1-R_{BKa}-R_{BKiJT})$, tetapkan $L_E = L_K$, dan analisis penentuan waktu isyarat untuk pendekat ini hanya didasarkan pada arus lurus saja. Jika pendekat dilengkapi pulau lalu lintas, maka L_M ditetapkan seperti ditunjukkan dalam Gambar 2.12. sebelah kiri. Jika pendekat tidak dilengkapi pulau lalu lintas, maka L_M ditentukan seperti ditunjukkan dalam Gambar 2.12. sebelah kanan. Maka $L_M = L-L_{BKiJT}$.



Sumber : PKJI 2014

Gambar 2.13. Lebar pendekat dengan dan tanpa pulau lalu lintas

c. Arus jenuh dasar, S_0

Arus jenuh (S, skr/jam) adalah hasil perkalian antara arus jenuh dasar (S_0) dengan faktor-faktor penyesuaian untuk penyimpangan kondisi eksisting terhadap kondisi ideal. S_0

S pada keadaan lalu lintas dan geometrik yang ideal, sehingga faktor-faktor penyesuaian untuk S_0 adalah satu.

$$\boldsymbol{S = S_0 \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BKi} \times F_{BKa}} \quad (9)$$

Sumber : PKJI 2014
keterangan:

F_{UK} : faktor penyesuaian S_0 terkait ukuran kota,
F_{HS} : faktor penyesuaian S_0 akibat H_S lingkungan jalan
F_G : faktor penyesuaian S_0 akibat kelandaian memanjang pendekat
F_P : faktor penyesuaian S_0 akibat adanya jarak garis henti pada mulut pendekat terhadap kendaraan yang parkir pertama
F_{Bka} : faktor penyesuaian S_0 akibat arus lalu lintas yang membelok ke kanan
F_{BKi} : faktor penyesuaian S_0 akibat arus lalu lintas yang membelok ke kiri

$$S_0 = 600 \times L_E \quad (10)$$

keterangan:
S_0 adalah arus jenuh dasar, skr/jam
L_E adalah lebar efektif pendekat, m

d. Rasio arus/arus jenuh, $R_{Q/S}$

Dalam menganalisis $R_{Q/S}$ perlu diperhatikan bahwa:

a) Jika arus B_{KiJT} harus dipisahkan dari analisis, maka hanya arus lurus dan belok kanan saja yang dihitung sebagai nilai Q.
b) Jika $L_E = L_{K,}$ maka hanya arus lurus saja yang masuk dalam nilai Q.
c) Jika pendekat mempunyai dua fase, yaitu fase kesatu untuk arus terlawan (O) dan fase kedua untuk arus terlindung (P), maka arus gabungan dihitung dengan pembobotan

$$R_{Q/S} = Q/S \qquad (11)$$

e. Waktu siklus dan waktu hijau

Waktu isyarat terdiri dari waktu siklus (c) dan waktu hijau (H). Tahap pertama adalah penentuan waktu siklus menggunakan rumus Webster (1966). Rumus ini bertujuan meminimumkan tundaan total. Tahap selanjutnya adalah menetapkan waktu hijau (g) pada masing-masing fase (i).

$$c = \frac{(1{,}5 \times H_H + 5)}{1 - \sum R_{Q/S\ kritis}} \qquad (12)$$

Sumber : PKJI 2014
keterangan:

c : waktu siklus, detik
HH : jumlah waktu hijau hilang per siklus, detik
RQ/S : rasio arus, yaitu arus dibagi arus jenuh, Q/S
RQ/S kritis : Nilai RQ/S yang tertinggi dari semua pendekat yang berangkat pada fase yang sama
Σ RQ/S kritis : rasio arus simpang (sama dengan jumlah semua RQ/S kritis dari semua fase) pada siklus tersebut.

$$H_i = (c - H_H) \times \frac{R_{Q/S\ kritis}}{\Sigma_i (R_{Q/S\ kritis})_i} \quad (13)$$

Sumber : PKJI 2014
keterangan:
Hi : waktu hijau pada fase i, detik
i : indeks untuk fase ke i

2.2.6. Kapasitas simpang APILL

Dihitung dengan rumus :

$$C = S \times \frac{H}{c} \quad (14)$$

Sumber : PKJI 2014

keterangan:
C adalah kapasitas simpang APILL, skr/jam
S adalah arus jenuh, skr/jam
H adalah total waktu hijau dalam satu siklus, detik
c adalah waktu siklus, detik

2.2.7. Derajat kejenuhan

Dihitung dengan rumus :

$D_J = Q / C$ (15)

2.2.8. Kinerja lalu lintas APILL

a. Panjang antrian

Jumlah rata-rata antrian kendaraan (skr) pada awal isyarat lampu hijau (N_Q) dihitung sebagai jumlah kendaraan terhenti (skr) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (N_{Q1}) ditambah jumlah kendaraan (skr) yang datang dan terhenti dalam antrian selama fase merah (N_{Q2})

$N_Q = N_{Q1} + N_{Q2}$ (16)

Jika DJ>0,5; maka

$$N_{Q1} = 0,25 \times c \times \left\{(D_J - 1)^2 + \sqrt{(D_J - 1)^2 + \frac{8 \times (D_J - 0,5)}{c}}\right\}$$

(17)

Jika DJ≤0,5; maka NQ1=0

$$N_{Q2} = c \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_J)} \times \frac{Q}{3600} \quad (18)$$

$$PA = N_Q \times \frac{20}{L_M} \quad (19)$$

Sumber : PKJI 2014

Panjang antrian (PA) diperoleh dari perkalian N_Q (skr) dengan luas area rata-rata yang digunakan oleh satu kendaraan ringan (ekr) yaitu 20m2, dibagi lebar masuk (m)

b. Rasio kendaraan henti

RKH, yaitu rasio kendaraan pada pendekat yang harus berhenti akibat isyarat merah sebelum melewati suatu simpang terhadap jumlah arus pada fase yang sama pada pendekat tersebut,

$$R_{KH} = 0,9 \times \frac{N_Q}{Q \times c} \times 3600 \quad (20)$$

Sumber : PKJI 2014

keterangan:
N_Q adalah jumlah rata-rata antrian kendaraan (skr) pada awal isyarat hijau
c adalah waktu siklus, detik
Q adalah arus lalu lintas dari pendekat yang ditinjau, skr/jam

Jumlah rata-rata kendaraan berhenti, NH, adalah jumlah berhenti rata rata per kendaraan (termasuk berhenti terulang dalam antrian) sebelum melewati suatu simpang,

$N_H = Q \times R_{KH}$ (21)

c. Tundaan

Tundaan pada suatu simpang terjadi karena dua hal, yaitu 1) tundaan lalu lintas (TL), dan 2) tundaan geometrikk (TG).

$Ti = T_{Li} + T_{Gi}$ (22)

Tundaan lalu lintas rata-rata pada suatu pendekat i

$$T_L = c \times \frac{0{,}5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_J)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{c} \quad (23)$$

Tundaan geometrik rata-rata pada suatu pendekat i

$T_G = (1 - R_{KH}) \times P_B \times 6 + (R_{KH} \times 4)$ (24)

Sumber : PKJI 2014

2.3. Kapasitas Simpang

2.3.1. Kapasitas simpang (C)

$$C = C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BKi} \times F_{BKa} \times F_{Rmi}$$

(25)

Sumber : PKJI 2014

keterangan:

C : kapasitas Simpang , skr/jam

C_0 : kapasitas dasar Simpang, skr/jam

F_{LP} : faktor koreksi lebar rata-rata pendekat

F_M : faktor koreksi tipe median

F_{UK} : faktor koreksi ukuran kota

F_{HS} : faktor koreksi hambatan samping

F_{BKi} : faktor koreksi rasio arus belok kiri
F_{BKa} : faktor koreksi rasio arus belok kanan
F_{Rmi} : faktor koreksi rasio arus dari jalan minor.

C0 ditetapkan secara empiris dari kondisi Simpang yang ideal yaitu Simpang dengan lebar lajur pendekat rata-rata 2,75m, tidak ada median, ukuran kota 1-3 Juta jiwa, Hambatan Samping sedang, Rasio belok kiri 10%, Rasio belok kanan 10%, Rasio arus dari jalan minor 20%, dan qKTB=0.

2.3.2. Derajat kejenuhan

$$DJ = q / c \quad (26)$$

Sumber : PKJI 2014

Keterangan
D_J : derajat kejenuhan
q : semua arus lalu lintas yang masuk Simpang dalam satuan skr/jam.

$$q = q_{kend} \times F_{skr} \quad (27)$$

$$F_{skr} = ekr_{KR} \times \%q_{KR} + ekr_{KS} \%q_{KS} + ekr_{SM} \times \%q_{Sm} \quad (28)$$

Sumber : PKJI 2014

Tabel 2.17. Nilai ekivalensi kendaraan untuk KS dan SM

Jenis kendaraan	ekr	
	$Q_{TOTAL} \geq 1000$ skr/jam	Q_{TOT}<1000skr/jam
KR	1,0	1,0
KS	1,8	1,3
SM	0,2	0,5

Sumber : PKJI 2014

2.3.3. Tundaan

$T = T_{LL} + T_G$ (29)

Sumber : PKJI 2014

T_{LL} adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk Simpang dari semua arah

Untuk $D_J \leq 0{,}60$: $\mathbf{T_{LL} = 2 + 8{,}2078\ D_J - (1 - D_J)^2}$

Untuk $D_J > 0{,}60$: $\mathbf{T_{LL} = \frac{1{,}0504}{(0{,}2742 - 0{,}2042\ D_J)} - (1 - D_J)^2}$

T_G adalah Tundaan geometrik rata-rata seluruh Simpang,

Untuk $D_J < 1$: $\mathbf{T_G = (1 - D_J)\ x\ \{6\ R_B + 3\ (1 - R_B)\} + 4\ D_J}$, (detik/skr)

Untuk $D_J \geq 1$: TG = 4 detik/skr

Keterangan:

T_G adalah tundaan geometrik, detik/skr

D_J adalah derajat kejenuhan

R_B adalah rasio arus belok terhadap arus total Simpang

2.3.4. Peluang antrian

PA dinyatakan dalam rentang kemungkinan (%)

Batas Atas peluang: $\mathbf{P_A = 47{,}71\ D_J - 24{,}68\ D_J^2 + 56{,}47\ D_J^3}$ (30)

Batas Bawah peluang: $\mathbf{P_A = 9{,}02\ D_J + 20{,}66\ D_J^2 + 10{,}49\ D_J^3}$ (31)

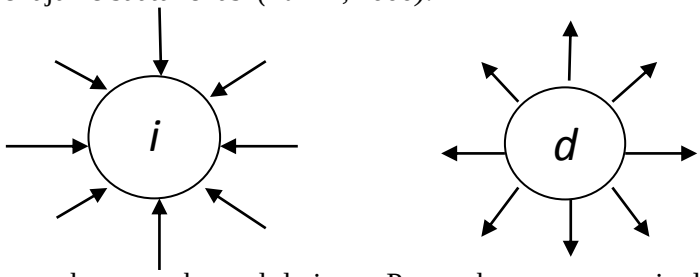
Sumber : PKJI 2014

Keterangan:

D_J adalah derajat kejenuhan

2.4. Bangkitan dan Tarikan Pergerakan

Bangkitan pergerakan adalah tahapan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan dan jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona. Pergerakan lalu lintas merupakan fungsi tata guna lahan yang menghasilkan pergerakan lalu lintas. Bangkitan ini membahas lalu lintas yang meninggalkan dan menuju ke suatu lokasi *(Tamin, 2000)*.



Pergerakan yang berasal dari zona i

Pergerakan yang menuju dari zona d

Gambar 2.14 Bangkitan dan tarikan pergerakan
Sumber : Perencanaan & Pemodelan Transportasi (Ofyar Z.Tamin, 2000)

Hasil keluaran dari perhitungan bangkitan dan tarikan lalu lintas berupa jumlah kendaraan, orang atau angkutan barang per satuan waktu, misalnya kendaraan/jam. Kita dapat dengan mudah menghitung jumlah orang atau kendaraan yang masuk atau keluar dari suatu luas tanah tertentu dalam satu hari (atau satu jam) untuk mendapatkan bangkitan dan tarikan pergerakan. Bangkitan dan tarikan lalu lintas tersebut tergantung pada dua aspek tata guna lahan, yaitu jenis tata guna lahan dan jumlah aktivitas pada tata guna lahan tersebut.

Dalam tujuan pergerakan ada lima kategori yang sering digunakan *(Tamin, 2000)* yaitu :

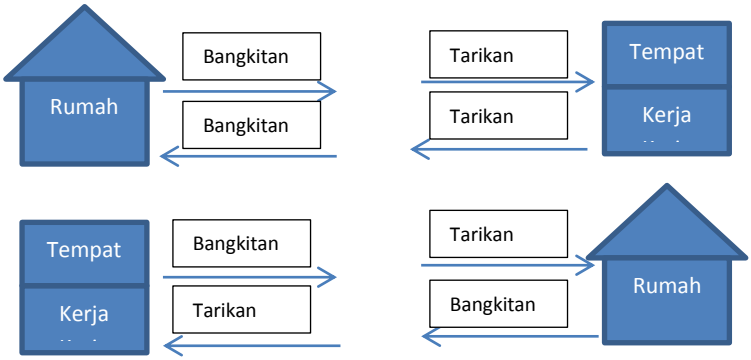
1. Pergerakan ke tempat kerja
2. Pergerakan ke sekolah atau universitas

3. Pergerakan ke tempat belanja
4. Pergerakan untuk kepentingan social dan rekreasi
5. Lain-lain

Dalam sistem perencanaan transportasi terdapat empat langkah yang saling terkait satu dengan yang lain *(Tamin, 2000)*, yaitu :

1. Bangkitan pergerakan *(Trip generation)*
2. Distribusi perjalanan *(Trip distribition)*
3. Pemilihan moda *(Moda split)*
4. Pembebanan jaringan *(Trip assignment)*

Tujuan dasar bangkitan pergerakan adalah menghasilkan model hubungan yang mengaitkan parameter tata guna lahan dengan jumlah pergerakan yang meninggalkan suatu zona. Zona asal dan tujuan pergerakan biasanya juga menggunakan istilah trip end. Tahapan bangkitan pergerakan ini meramalkan jumlah pergerakan yang akan dilakukan oleh seseorang pada setiap zona asal dengan menggunakan data rinci mengenai tingkat bangkitan pergerakan, atribut, social ekonomi, serta tata guna lahan.



Gambar 2.15 Bangkitan dan tarikan pergerakan
Sumber : Perencanaan & Pemodelan Transportasi (Ofyar Z. Tamin)

2.4.1 Pemodelan Bangkitan Pergerakan

Model dapat didefinisikan sebagai alat bantu atau media yang dapat digunakan untuk mencerminkan dan menyederhanakan suatu realita (dunia sebenarnya) secara terukur *(Tamin, 2000)* termasuk diantaranya :

1. Modal fisik (model arsitek, model teknik dan lain-lain)
2. Peta dan diagram
3. Model statistika dan matematika (fungsi atau persamaan)

Semua model tersebut merupakan penyederhanaan realita untuk tujuan tertentu. Seperti memberikan penjelasan, pengertian, serta peramalan. Pemodelan transportasi hanya merupakan salah satu unsur dalam perencanaan transportasi.

2.5 Metode Peramalan

Metode Peramalan merupakan cara memperhitungkan nilai besaran suatu fenomena pada tahun ke-n di masa yang akan datang berdasarkan historis n tahun yang lalu. Metode ini dibutuhkan karena pembangunan suatu gedung selalu ditujukan untuk penggunaan selama umur rencana tertentu sehingga harus bisa menampung atau melayani volume beban penggunanya sampai umur rencana tersebut.

2.5.1 Analisa Regresi

Analisa regresi merupakan sebuah alat statistik yang memberikan penjelasan tentang pola hubungan (model) antara dua variabel atau lebih. Dalam analisa regresi, dikenal 2 jenis variabel, yaitu :

a. Variabel tarikan disebut juga variabel dependent yaitu variabel yang keberadaannya dipengaruhi oleh variabel lainnya. Variabel ini merupakan pendorong (penyebab) tarikan lau lintas dari asal ke tujuan dan variabel ini dinotasikan dengan Y.

b. Variabel bebas disebut juga variabel independent yaitu variabel yang bebas (tidak dipengaruhi oleh lainnya). Variabel ini merupakan jumlah keinginan orang untuk melakukan pergerakan (jumlah kebutuhan transportasi). Diasumsikan dengan notasi X.

2.5.2 Analisa Regresi Linier

Analisa regresi linier dimaksudkan untuk mendapatkan persamaan dalam memprediksi nilai variabel dependent atau dasar sebuah nilai variabel independent. Persamaan untuk regresi linier, yaitu :

$$Y = a \times X + b \qquad (32)$$

Dimana :
a = konstanta regresi
b = koefisien regresi
n = jumlah data pengamatan
X = variabel bebas
Y = variabel tak bebas
Nilai koefisien a dan b dapat dihitung dengan persamaan :

$$a = \frac{(\Sigma Y - (\Sigma Y)}{(n * \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2)} \qquad (33)$$

$$b = \frac{n(\Sigma XY) - (\Sigma X * \Sigma Y)}{n\ (\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2)} \qquad (34)$$

2.6 Bunga Majemuk

Bunga majemuk adalah metode yang digunakan untuk menganalisa pertumbuhan kendaraan pada tahun rencana (n) suatu bangunan yang mulai beroperasi. Model bunga majemuk didefinisikan sebagai model geometrick, dengan rumus:

$$F = P\ (1+i)^n \qquad (35)$$

Dimana:
F = Nominal pada tahun ke-n
P = Nominal pada tahun perencanaan
n = Selisih tahun eksisting dengan rencana
i = Rata-rata prosentase pertumbuhan tiap tahunnya

2.7 Metode Pembebanan Untuk Lalu Lintas

Pada Kenyataannya hampir selalu didapati lebih dari satu kemungkinan lintasan yang menghubungkan zona satu dengan lainnya, maka diperlukan telaah untuk menentukan cara agar beban lalu lintas yang dipikul menjadi seimbang. Jumlah perjalanan antar zona menentukan pemilihan rute dan jumlah arus lalu lintas pada masing-masing ruas jalan. Besarnya pembebanan lalu lintas pada suatu ruas jalan, dirumuskan dalam beberapa model transportasi.

Pembebanan lalu lintas adalah proses mengalokasikan sejumlah perjalanan antara dua zona *dengan moda tertentu pada suatu lintasan jalan tertentu dari system jaringan jalan. Tujuan* dari pembebanan lalu linas adalah untuk mengidentifikasikan rute yang akan ditempuh oleh pemakai jalan. Dan metode ini dikelompokan menjadi dua, yaitu :

a. Metode Proporsional

Dalam metode ini, jumlah perjalanan yang melewati ruas jalan tertentu hanya tergantung pada karakteristik jarinan jalan dan pengendara, tetapi tidak tergantung pada jumlah arus di ruas jalan tersebut.

b. Metode tidak proporsional

Dalam kondisi macet, biaya perjalan akan sangat tergantung pada jumlah arus pada ruas yang bersangkutan dan ada hubungan matematik antara arus lalu lintas dan kapasitas.

Dan untuk pembebanan lalu lintas pada tugas akhir ini menggunakan metode proposional *traffic counting*, yang dilakukan di sekits ruas jalan lokasi studi.

2.8 Kebutuhan Ruang Parkir

Kebutuhan Ruang Parkir adalah jumlah ruang parkir yang dibutuhkan, yang besarnya dipengaruhi oleh berbagai faktor serta tingkat pemilikan kendaraan pribadi, tingkat kesulitan menuju daerah yang bersangkutan, dll.

Total besarnya kebutuhan ruang parkir dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$KRP = F1XF2XVolumeParkirHarian \quad (36)$$

Keterangan :

KRP = Kebutuhan Ruang Parkir (KRP)

F1 = Faktor akumulasi

F2 = Faktor fluktuasi (menurut Dirjen Perhubungan Darat 1,1 – 1,25) untuk perencanaan disarankan 1,1

Faktor akumulasi parkir diperoleh dari rata-rata prosentase akumulasi maksimum kendaraan tiap hari terhadap total akumulasi kendaraan. Untuk mengakumulasikan kebutuhan ruang parkir pada saat jam sibuk, akumulasi perancangannya didasarkan pada akumulasi parkir maksimum dikalikan dengan faktor fluktuasi (F2) yang optimum, nilai faktor fluktuasi tersebut tergantung pada karakteristik pusat kegiatan dan pengunjung.

2.8.1 Satuan Ruang Parkir

Satuan ruang parkir (SRP) merupakan ukuran luas efektif untuk meletakkan kendaraan, termasuk ruang bebas pengendara dan lebar bukaan pintu. Dalam arti lain satuan ruang parkir dapat didefinisikan sebagai satuan ukuran kebutuhan ruang untuk parkir suatu kendaraan dengan aman dan nyaman serta dengan penggunaan ruang seefisien mungkin.

Tabel 2.18 Satuan Ruang Parkir

Jenis Kendaraan		Satuan Ruang Parkir (m^2)
1	a. Mobil penumpang untuk golongan I	2.30 x 5.00
	b. Mobil penumpang untuk golongan II	2.50 x 5.00
	c. Mobil penumpang untuk golongan III	3.30 x 5.00
2	Bus mini	3.40 x 12.50
3	Sepeda motor	0.75 x 2.00

Sumber: Dirjen Perhubungan Darat(1996)

2.8.2 Karakteristik Parkir

Karakteristik parkir meliputi : kapasitas statis, kapasitas dinamis, volume parkir, durasi parkir, *turn over* parkir, akumulasi parkir dan indeks parkir.

a. Volume Parkir

Volume parkir merupakan jumlah kendaraan yang telah menggunakan ruang parkir pada suatu lahan parkir.Perumusan yang digunakan untuk menghitung volume parkir (V) adalah (Hobbs, 1995):

$$V=Ei+x \qquad (37)$$

Keterangan :
Ei = Jumlah kendaraan yang masuk lokasi
x = Jumlah kendaraan yang sudah ada

b. Akumulasi Parkir

Akumulasi parkir adalah jumlah kendaraan yang parkir pada suatu lahan parkir pada waktu tertentu. Besarnya akumulasi parkir dapat ditentukan dengan perumusan berikut (Hobbs, 1995) :

$$Ap = KM - KK + P \qquad (38)$$

Keterangan :
Ap= Akumulasi parkir
KM = Jumlah kendaraan masuk
KK = Jumlah kendaraan keluar
P = Jumlah kendaraan yang masih ada di lahan parkir

c. Durasi Parkir

Durasi parkir adalah lamanya waktu yang dibutuhkan kendaraan mulai dari masuk tempat parkir sampai meninggalkan tempat parkir. Durasi parkir dapat dihitung dengan menggunakan persamaan yang diberikan oleh Hobbs (1995) :

$$D = Tx - Ti \qquad (39)$$

Keterangan :
Tx = waktu tercatat pada saat kendaraan keluar lokasi parkir
Ti = waktu tercatat pada saat kendaraan masuk lokasi parkir

d. Kapasitas Statis

Kapasitas Statis adalah jumlah ruang parkir yang tersedia pada suatu lahan parkir. Parameter-parameter yang menentukan besarnya kapasitas statis antara lain sebagai berikut :

Menurut Hobbs (1995); Kapasitas Statis dapat dihitung dengan menggunakan rumus;

$$KS = \frac{L}{X} \qquad (40)$$

Keterangan :
L = Panjang efektif lahan
X = Satuan ruang parkir (SRP) yang digunakan

e. Kapasitas Dinamis

Kapasitas Dinamis merupakan kemampuan suatu lahan parkir menampung kendaraan yang mempunyai karakteristik parkir berbeda-beda.

Menurut McShanne (1990), Kapasitas Dinamis dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{KsxT}{D} xF \qquad (41)$$

Keterangan :

Ks = Kapasitas statis, (SRP)

T = Lamanya pengamatan di lahan parkir dalam jam

D = Rata-rata durasi parkir selama periode waktu pengamatan (jam)

F = Faktor pengurangan, besarnya antara 0,85 s/d 0,95

f. *Turn over* Parkir

Turn over parkir adalah suatu angka yang menunjukkan perbandingan antara volume parkir dengan jumlah ruang yang tersedia (kapasitas statis) pada suatu lahan parkir dalam satu periode tertentu. Persamaan yang dipergunakan untuk mencari *turn over* parkir adalah sebagai berikut (Hobbs, 1995) :

$$Turnover = \frac{volparkir}{KapasitasStatis} \qquad (42)$$

g. Indeks Parkir

Index Parkir merupakan persentase dari akumulasi jumlah kendaraan pada selang waktu tertentu dibagi dengan ruang parkir yang tersedia dikalikan 100% .

Perumusan index parkir sebagai berikut (Hobbs, 1995) :

$$IndeksParkir = \frac{AkumulasiParkir}{KapasitasParkir} x100\% \quad (43)$$

2.8.3 Perhitungan KRP dengan Pendekatan Luas Bangunan

Dengan mengacu pada hasil penelitian yang dilakukan Direktorat Jenderal Perhubungan darat, bahwa setiap jenis lokasi sangat berpengaruh pada jumlah kapasitas parkir yang dibutuhkan. Ukuran jumlah kebutuhan ruang parkir pada beberapa pusat kegiatan yang dibutuhkan berdasarkan hasil studi dirjen.

III
METODOLOGI

3.1 Tahap Persiapan

Dalam tahap persiapan ini langkah pertama yang dilakukan adalah survey lokasi, yaitu untuk mengetahui informasi dan kondisi lapangan.

3.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam studi ini adalah kondisi lalu lintas di ruas jalan dan persimpangan sekitar lokasi studi akibat dari suatu pembangunan. Permasalahan-permasalahan yang ada akan dirumuskan sehingga didapatkan tujuan atau solusi yang aplikatif untuk mengatasi permasalahan tersebut. Dari perumusan masalah juga dapat memberikan batasan-batasan masalah agar pembahasan bisa lebih terfokus.

3.3 Studi Literatur

Dalam tahapan studi literatur ini dibahas dasar teori yang akan digunakan untuk perhitungan analisa manajemen lalu lintas yang berpedoman pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 (PKJI 2014) dan referensi-referensi lainnya yang mendukung serta menambah wawasan kita tentang tugas akhir ini.

3.4 Pengumpulan Data

Data yang diperlukan adalah sebagai berikut :

a. Data Primer didapat dari survey di lapangan, meliputi :
   - Data geometrik ruas, simpang dan jalinan jalan
   - Data volume lalu lintas
   - Data jumlah kendaraan yang keluar/masuk bangunan analog (pembanding). Bangunan apartemen yang akan dijadikan analog adalah Trillium, Somerset, Gunawangsa Manyar. Hotel Tunjungan, Surabaya Plaza dan Mercure Grand Mirama untuk bangunan analog hotel dan Graha SA, BRI Tower, Wisma BII untuk bangunan analog kantor.

b. Data Sekunder adalah data yang didapat dari badan-badan atau instansi terkait maupun Tugas Akhir sebelumnya yang berhubungan dengan kebutuhan tugas akhir ini, meliputi :
   - Peta lokasi
   - Luas kawasan bangunan Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis
   - Data pertumbuhan lalu lintas per tahun.
   - Data spesifikasi bangunan analog

3.5 Pelaksanaan Survey

Data-data primer diperoleh dari survey di lapangan. Salah satunya adalah survey *traffic counting* pada ruas, simpang, dan jalinan jalan yang ada di sekitar lokasi yang akan di bangun Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis, sebagai berikut :

- Ruas Jalan Jend. Basuki Rachmat
- Simpang Jalan Kayon – Jalan. Karimun Jawa – Jalan Jalan Sono Kembang
- Simpang Jalan Keputran – Jalan Sulawesi – Jalan Dinoyo – Jalan Pandegiling

Pengamatan dilakukan pada jam-jam puncak (puncak pagi, puncak siang dan puncak sore). Berikut ini contoh formulir survey volume kendaraan.

FORM SURVEY VOLUME KENDARAAN

Lokasi :
Arah :
Waktu :

WAKTU	JENIS KENDARAAN			
	KTB	SM	KR	KB

Sumber *Google Earth*

Gambar 3.1. Titik Pengamatan

3.6 Analisa Dampak Lalu Lintas

Beberapa analisa yang akan dilakukan untuk mengetahui dampak pada lalu lintas akibat dibangunnya Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis Surabaya adalah sebagai berikut :

3.6.1 Analisa kinerja ruas, simpang dan jalinan jalan di sekitar lokasi Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis pada kondisi existing

Setelah mendapatkan data volume lalu lintas dari kegiatan survey, maka selanjutnya data tersebut bisa dianalisa untuk mengetahui kinerja dari ruas, simpang dan jalinan jalan di sekitar lokasi studi. Dapat digunakan aplikasi KAJI untuk membantu mempermudah analisa perhitungan.

3.6.2 Analisa bangkitan dan tarikan perjalanan akibat pembangunan Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis

Analisa bangkitan dan tarikan dilakukan dengan perbandingan bangunan analog atau bangunan pembanding yang serupa yaitu bangunan dengan fungsi apartemen, hotel, dan kantor. Besarnya bangkitan dan tarikan pada lokasi studi dapat dihitung dan diperkirakan sama dengan bangunan analog yang fungsinya sama dengan Praxis yaitu dengan cara menyurvey pintu keluar masuk parkir pada bangunan analog. Adapun lokasi bangunan analog yang dipilih adalah Trillium, Gunawangsa Manyar, Somerset, Hotel Tunjungan, Hotel Surabaya Plaza, Mrcure Grand Mirama, Graha SA, BRI Tower, Wisma BII. Kemudian dari data kendaraan keluar/masuk bangunan analog, selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan metode analisis regresi linier. Sehingga bisa didapatkan prediksi besarnya bangkitan dan tarikan kendaraan akibat dibangunnya Praxis.

3.6.3 Analisa pembebanan akibat pembangunan Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis

Analisa pembebanan dilakukan dengan menggunakan metode proporsional *traffic counting* berdasarkan prosentase jumlah kendaraan yang lewat pada ruas jalan. Dimana prosentase jumlah kendaraan tersebut didapat dari jumlah kendaraan pada jaringan jalan pada kondisi eksisting. Pembebanan lalu lintas ditujukan untuk mengestimasi volume lalu lintas pada ruas didalam jaringan atau persimpangan.

3.6.4 Analisa kinerja ruas, simpang dan jalinan jalan di sekitar lokasi study setelah adanya Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis

Setelah analisa bangkitan dan tarikan dilakukan, kemudian data tersebut digunakan untuk melakukan analisa ruas, simpang dan jalinan jalan pada tahun 2017 dan tahun 2022 dengan bantuan aplikasi KAJI untuk mempermudah perhitungan.

3.6.5 Menentukan alternatif untuk memperbaiki kinerja ruas jalan, simpang dan jalinan di sekitar lokasi Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis

Apabila dari hasil analisa didapatkan nilai Derajat Kejenuhan (Dj) di ruas jalan, simpang dan jalinan akibat pada tahun rencana melebihi 0,85 (> 0,85), maka dibutuhkan alternatif untuk memperbaiki kinerja ruas jalan, simpang dan jalinan di sekitar lokasi Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis. Alternatif perbaikan yang dapat dilakukan berupa pengaturan lampu lalu lintas, pengaturan pelebaran jalan, perubahan jalan menjadi satu arah, jalan baru sebagai alternatif baik berupa jalan layang maupun underpass.

3.7 Analisa Kapasitas Ruang Parkir

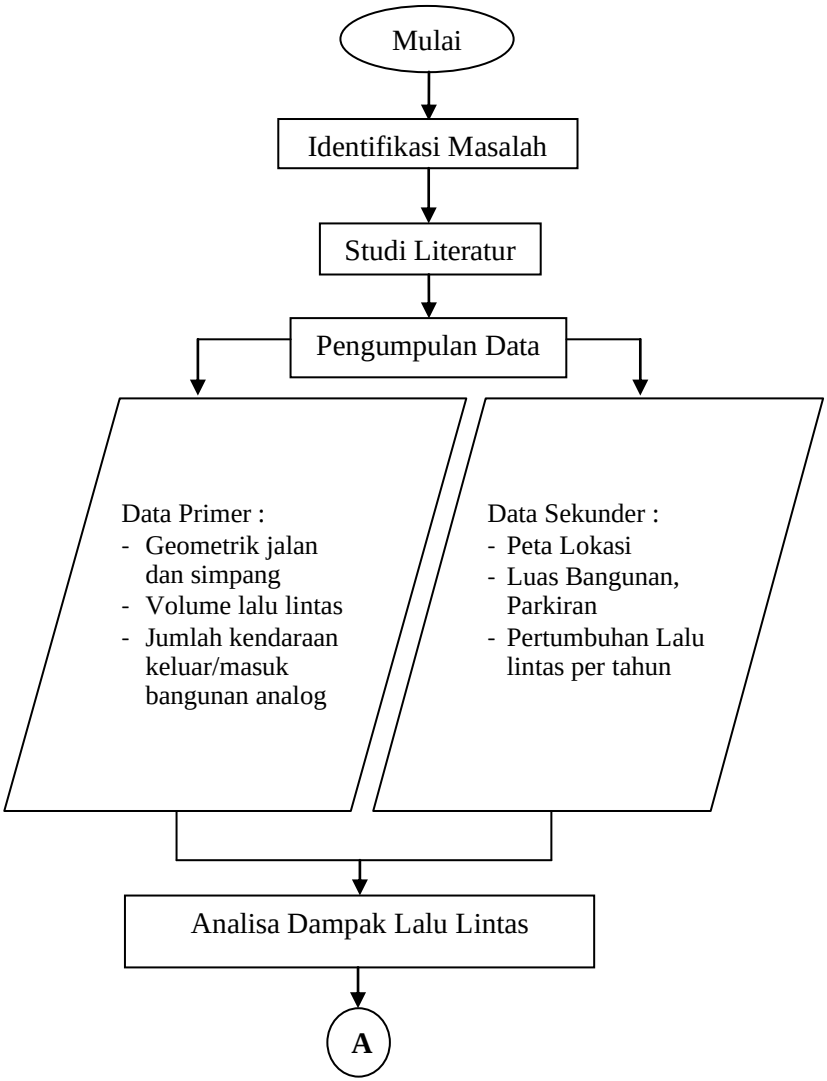
Analisa ini dilakukan untuk mengetahui apakah lahan parkir yang disediakan oleh pemilik bangunan mampu menampung kendaraan yang akan parkir di lokasi tersebut. Analisa kapasitas ruang parkir ini diperlukan dalam pengaturan lalu lintas di sekitar kawasan Praxis ini. Jika Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis telah beroperasi, maka harus dihindari adanya kendaraan yang parkir memakan badan jalan yang dapat mengganggu pergerakan lalu lintas di sekitar lokasi Praxis. Oleh karena itu kapasitas ruang parkir Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis ini juga harus dipertimbangkan.

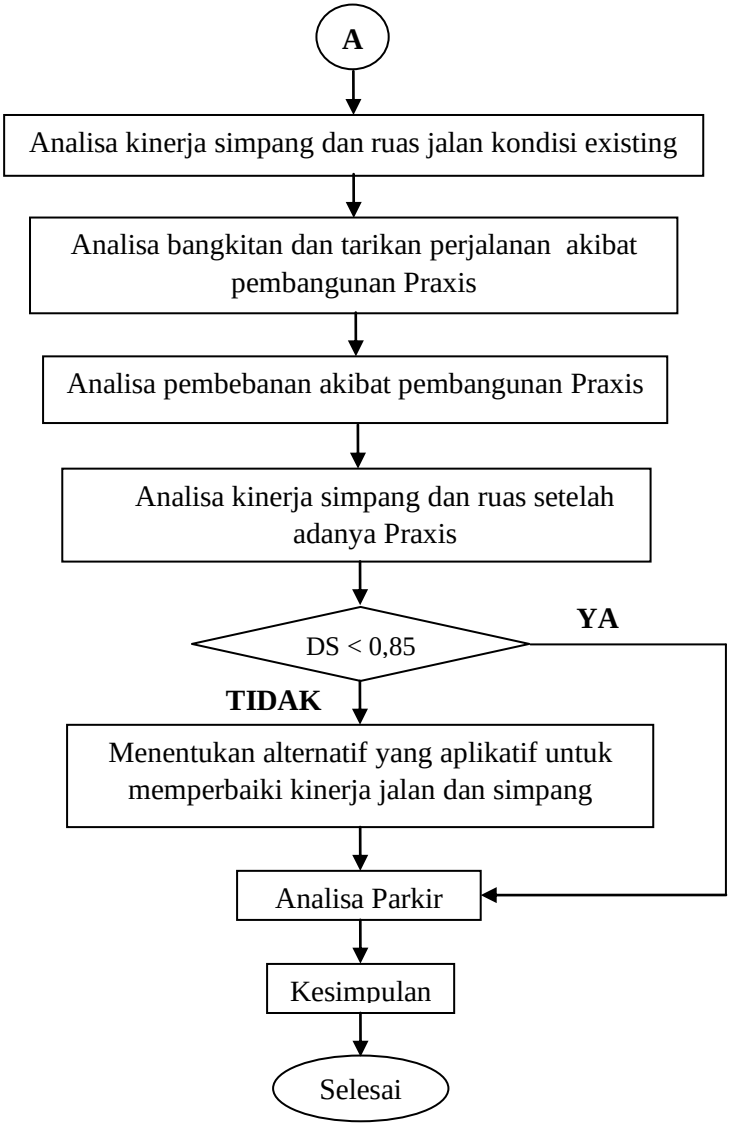
3.8 Manajemen Internal Traffic Flow

Merupakan pengaturan lalu lintas di dalam kawasan lokasi proyek. Manajemen *internal traffic flow* ini berfungsi untuk memperlancar arus lalu lintas yang ada di dalam kawasan Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis setelah beroperasi. Sehingga memudahkan pengguna kendaraan saat akan memasuki gedung, saat akan memarkir kendaraan dan akan keluar dari gedung.

3.9 Bagan Alir

Berikut ini akan dibahas secara singkat mengenai metodologi tugas akhir ini dalam bentuk bagan alir (flow chart).





Gambar 3.2 Bagan Alir (Flow Chart) Metodologi

"Halaman Ini Sengaja Dikosongkan"

BAB IV
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Data Hasil Survey

Pengumpulan data dilakukan dengan dua cara, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan dengan melakukan survey pada kondisi eksisting, sedangkan data sekunder adalah data penunjang yang didapat dari berbagai sumber. Yang termasuk data primer adalah survey geometrik, survey volume lalu-lintas, survey kendaraan keluar masuk bangunan pembanding, dan kondisi lingkungan.

4.1.1. Kondisi Geometrik Jalan

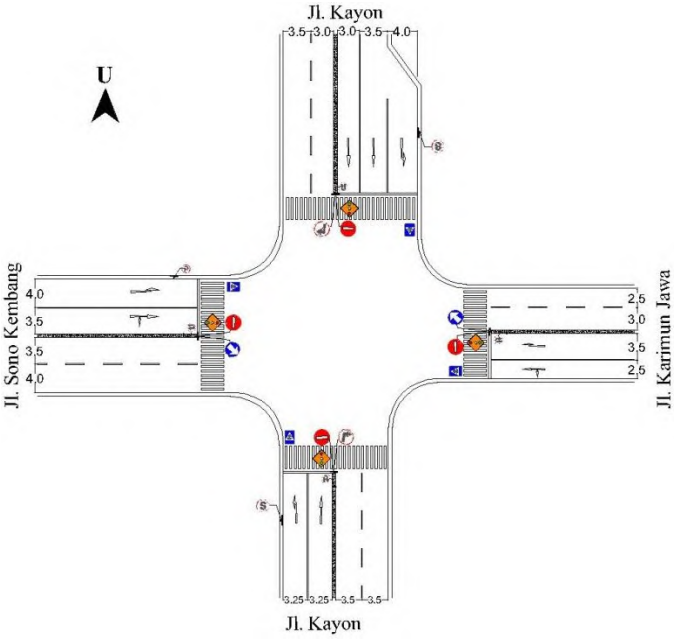
Kondisi awal daerah rencana perlu diketahui dengan tujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada, sehingga dalam melakukan suatu analisa dapat dihasilkan kondisi yang layak,, yang nantinya akan berguna untuk daerah tersebut baik untuk saat ini maupun untuk masa yang akan datang sesuai dengan umur rencana yang telah ditentukan.

Gambar 4.1 Denah Jaringan Jalan di sekitar Praxis Surabaya
Sumber *: Google Maps 2016*

4.1.2. Kondisi Eksisting Simpang

Lokasi disekitar persimpangan dikategorikan sebagai daerah pemukiman (KIM) dan komersil (KOM) karena pada lokasi tersebut merupakan daerah perdagangan. Pada jam – jam sibuk persimpangan ini akan mengalami kepadatan yang cukup mengganggu dan terjadi kemacetan. Hal ini membuat ketidaknyamanan bagi pengguna jalan di lokasi tersebut. Apalagi bila Apartemen, Hotel dan Kantor Praxis telah beropersi tentu saja akan menambah kemacetan yang ada. Guna mengatasi permasalahan yang ada maka perlu adanya evaluasi terhadap kinerja ruas jalan dan persimpangan di wilayah tersebut.

4.1.2.1 Persimpangan Jl. Kayon – Jl. Karimun Jawa – Jl. Kayon – Jl. Sono Kembang

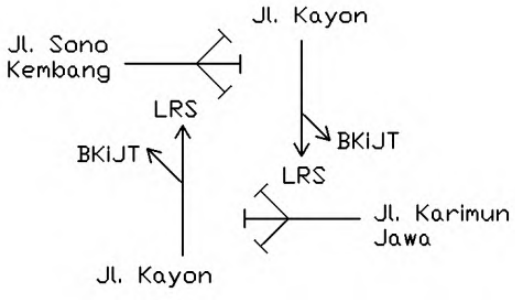


Gambar 4.2 Layout Simpang Bersinyal Kayon

a. Pembagian Fase

Persimpangan Jl. Kayon – Jl. Karimun Jawa – Jl. Kayon – Jl. Sono Kembang terdiri dari 4 lengan dan 3 pengaturan fase, yaitu :

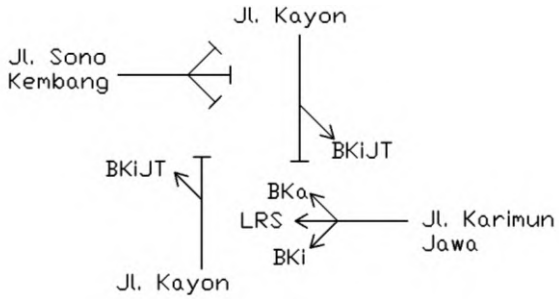
- Fase 1



Gambar 4.3 Fase 1 Simpang Kayon

Lampu hijau menyala pada pendekat Utara Jl. Kayon dan Pendekat Selatan Jl. Kayon, arus LRS bergerak langsung dan BKiJT.

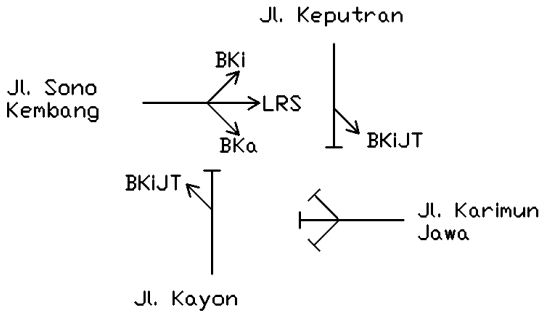
- Fase 2



Gambar 4.4 Fase 2 Simpang Kayon

Lampu hijau menyala pada pendekat Timur Jl. Karimun Jawa. Arus LRS, BKa dan BKi bergerak langsung, serta BKiJT dari pendekat Utara dan Selatan.

- Fase 3



Gambar 4.5 Fase 3 Simpang Kayon

Lampu hijau menyala pada pendekat Barat Jl. Sono Kembang. Arus LRS, BKa dan BKi bergerak langsung, serta BKiJT dari pendekat Utara dan Selatan.

b. Waktu Sinyal

Tabel 4.1 Waktu Sinyal Pagi dan Sore

Fase	Hijau	Kuning	Merah
Fase 1	32	3	90
Fase 2	45	3	75
Fase 3	40	3	100

c. Data Kondisi Lingkungan

- **Median**

Pada persimpangan Jl. Kayon – Jl. Karimun Jawa – Jl. Kayon – Jl. Sono Kembang terdapat median yaitu pada pendekat utara, pendekat selatan, pendekat timur, dan pendekat barat.

- **Tipe Lingkungan**

Berdasarkan data yang diperoleh dari data hasil survey, untuk masing – masing pendekat pada persimpangan Jl. Kayon – Jl. Karimun Jawa – Jl. Kayon – Jl. Sono Kembang:

- Pendekat utara : komersial (KOM)
- Pendekat selatan : komersial (KOM)
- Pendekat timur : komersial (KOM)
- Pendekat barat : komersial (KOM)

▪ **Hambatan Samping**

Pada persimpangan Jl. Kayon – Jl. Karimun Jawa – Jl. Kayon – Jl. Sono Kembang terdapat hambatan samping pada tiap – tiap pendekat, yaitu :

- Pendekat utara : Tinggi
- Pendekat barat : Medium
- Pendekat timur : Medium
- Pendekat selatan : Tinggi

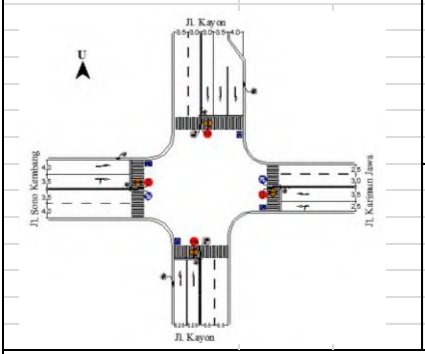
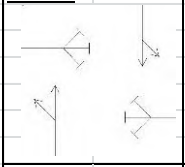
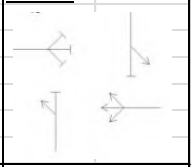
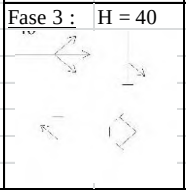
o Pendekat Utara (Jl. Kayon)
  - U-LRS Wmasuk = 6,5 m
  - U-BKiJT Wmasuk = 4,0 m
  - Lebar Keluar = 6,5 m

o Pendekat Timur (Jl. Karimun Jawa)
  - T-BKa Wmasuk = 3,5 m
  - T-LRS Wmasuk = 2,5 m
  - T- BKi Wmasuk = 2,5 m
  - Lebar Keluar = 5,5 m

o Pendekat Selatan (Jl. Kayon)
  - S-LRS Wmasuk = 3,25 m
  - S-BKiJT Wmasuk = 3,25 m
  - Lebar Keluar = 7,0 m
  -

o Pendekat Barat (Jl. Sono Kembang)
  - B-BKa Wmasuk = 3,5 m
  - B-LRS Wmasuk = 3,5 m
  - B-BKi Wmasuk = 4,0 m
  - W Keluar = 7,5 m

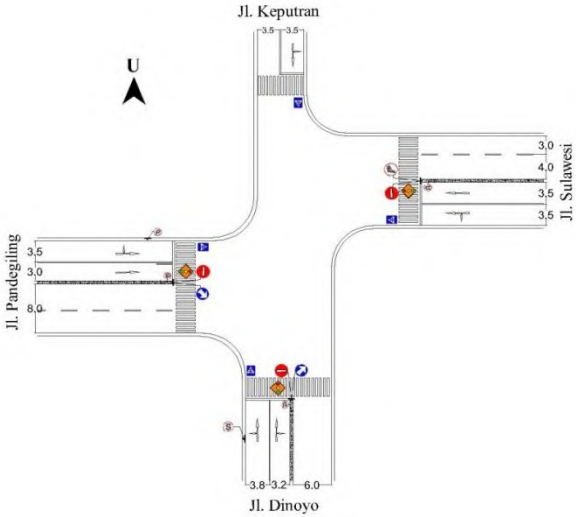
Tabel 4.2 Hasil Survey dan Analisa DJ Simpang Jl. Kayon – Jl. Karimun Jawa – Jl. Kayon – Jl. Sono Kembang

Geometri:	Waktu Siklus : 126	Fase 1 : H = 32	Fase 2 : H = 45
			
		Fase 3 : H = 40	Waktu Siklus : 126
			

Puncak Pagi						
Pendekat		Volume Lalu Lintas				DJ
		KR	KB	SM	KTB	
Jl. Kayon (Utara)	BKiJT	293	1	400	1	0.000
	LRS	118	2	490	5	0.239
Jl. Kayon (Selatan)	BKiJT	47	0	204	0	0.000
	LRS	78	3	259	10	0.295
Jl. Karimun Jawa	Bki	138	1	356	0	0.499
	LRS	190	0	355	0	0.518
	Bka	356	1	692	0	0.704
Jl. Sono Kembang	Bki	104	0	340	0	0.286
	LRS	108	0	413	0	0.356
	BKa	107	0	370	0	0.289

Puncak Sore						
Pendekat		Volume Lalu Lintas				DJ
		KR	KB	SM	KTB	
Jl. Kayon (Utara)	BKiJT	293	1	444	7	0.000
	LRS	260	4	456	8	0.389
Jl. Kayon (Selatan)	BKiJT	56	2	102	0	0.000
	LRS	82	3	445	9	0.383
Jl. Karimun Jawa	Bki	141	1	327	4	0.494
	LRS	220	1	394	0	0.595
	BKa	455	2	791	2	0.875
Jl. Sono Kembang	Bki	150	1	391	2	0.383
	LRS	167	0	507	2	0.500
	BKa	150	0	320	2	0.341

4.1.2.2 Persimpangan Jl. Keputran – Jl. Sulawesi – Jl. Dinoyo – Jl. Pandegiling

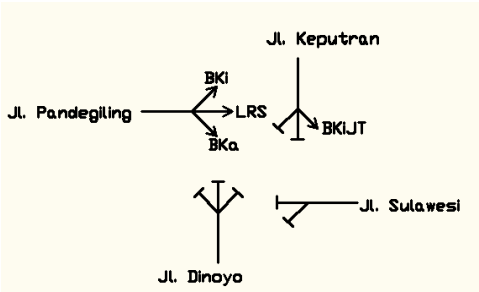


Gambar 4.6 Layout Simpang Bersinyal Pandegiling

a. Pembagian Fase

Persimpangan Jl. Keputran – Jl. Sulawesi – Jl. Dinoyo – Jl. Pandegiling terdiri dari 4 lengan dan 4 pengaturan fase, yaitu :

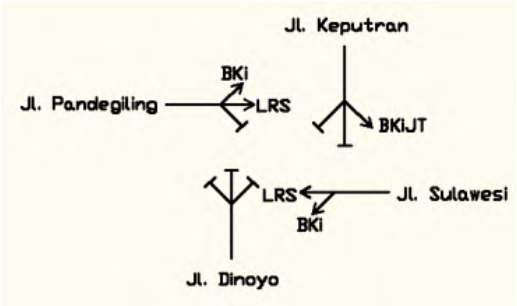
- Fase 1



Gambar 4.7 Fase 1 Simpang Pandegiling

Lampu hijau menyala pada pendekat Barat Jl. Pandegiling untuk arus LRS, BKa, BKi dan BKiJT pada pendekat Utara Jl. Keputran.

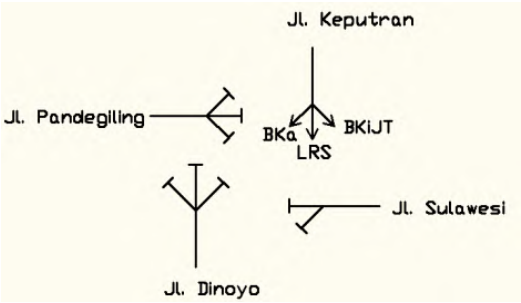
- Fase 2



Gambar 4.8 Fase 2 Simpang Pandegiling

Lampu hijau menyala pada pendekat Timur Jl. Sulawesi untuk arus pergerakan LRS dan BKi. Arus LRS, dan BKi pada pendekat Barat Jl. Pandegiling juga masih bergerak, serta BKiJT dari pendekat Utara.

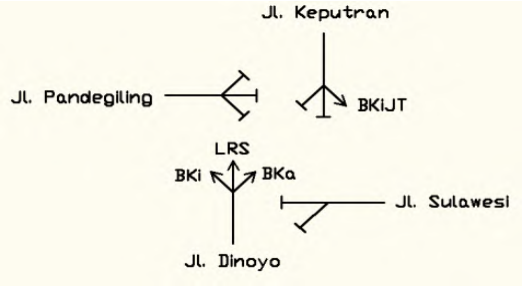
- Fase 3



Gambar 4.9 Fase 3 Simpang Pandegiling

Lampu hijau menyala pada pendekat Utara Jl. Keputran untuk arus pergerakan LRS, BKa dan BKiJT.

- Fase 4



Gambar 4.10 Fase 4 Simpang Pandegiling

Lampu hijau menyala pada pendekat Selatan Jl. Dinoyo untuk arus pergerakan LRS, BKa dan BKi. Serta BKiJT pada pendekat Utara.

b. Waktu Sinyal

Tabel 4.3 Waktu Sinyal Pagi dan Sore

Fase	Hijau	Kuning	Merah
Fase 1	35	3	105
Fase 2	40	3	110
Fase 3	7	3	140
Fase 4	40	3	100

c. Data Kondisi Lingkungan

- **Median**

Pada persimpangan Jl. Sulawesi – Jl. Dinoyo – Jl. Pandegiling terdapat median yaitu pada pendekat pendekat selatan, pendekat timur, dan pendekat barat. Sedangkan pada pendekat Utara Jl. Keputran tidak terdapat median Jalan.

- **Tipe Lingkungan**

Berdasarkan data yang diperoleh dari data hasil survey, untuk masing – masing pendekat pada

persimpangan Jl. Keputran – Jl. Sulawesi – Jl. Dinoyo – Jl. Pandegiling.

- Pendekat utara : komersial (KOM)
- Pendekat selatan : komersial (KOM)
- Pendekat timur : komersial (KOM)
- Pendekat barat : komersial (KOM)

▪ **Hambatan Samping**

Pada persimpangan Jl. Keputran – Jl. Sulawesi – Jl. Dinoyo – Jl. Pandegiling terdapat hambatan samping pada tiap – tiap pendekat, yaitu :

- Pendekat utara : Tinggi
- Pendekat barat : Tinggi
- Pendekat timur : Tinggi
- Pendekat selatan : Tinggi

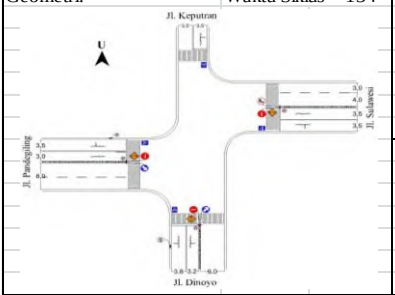
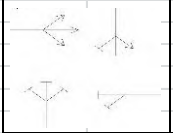
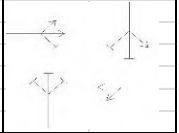
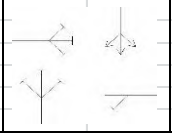
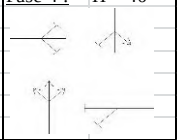
o Pendekat Utara (Jl. Keputran)
  - U-BKa Wmasuk = 3,5 m
  - U- LRS Wmasuk = 3,5 m
  - U-BKiJT Wmasuk = 3,5 m
  - Lebar Keluar = 3,5 m

o Pendekat Timur (Jl. Sulawesi)
  - T-LRS Wmasuk = 3,5 m
  - T- BKi Wmasuk = 3,5 m
  - Lebar Keluar = 7,0 m

o Pendekat Selatan (Jl. Dinoyo)
  - S-LRS Wmasuk = 7,0 m
  - S-BKi Wmasuk = 3,8 m
  - S-BKa Wmasuk = 3,2 m
  - Lebar Keluar = 6,0 m

o Pendekat Barat (Jl. Pandegiling)
  - B-BKa Wmasuk = 3,0 m
  - B-LRS Wmasuk = 6,5 m
  - B-BKi Wmasuk = 3,5 m
  - W Keluar = 8,0 m

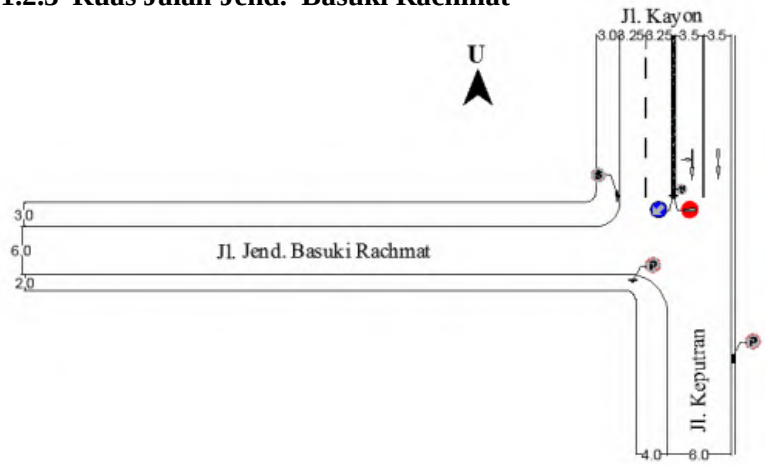
Tabel 4.4 Hasil Survey dan Analisa DJ Simpang Jl. Keputran – Jl. Sulawesi – Jl. Dinoyo – Jl. Pandegiling

Geometri:	Waktu Siklus = 134	Fase 1 : H = 40	Fase 2 : H = 35
			
		Fase 3 : H = 7	Fase 4 : H = 40
			

Puncak Pagi						
Pendekat		Volume Lalu Lintas				DJ
		KR	KB	SM	KTB	
Jl. Pandegiling	Bki	30	0	378	6	0.244
	LRS	191	4	1006	4	0.726
	Bka	109	1	424	5	0.392
Jl. Dinoyo	BKi	63	3	351	26	0.266
	LRS	106	2	458	23	0.383
	BKa	143	5	888	6	0.488
Jl. Sulawesi	BKi	150	4	432	2	0.565
	LRS	125	2	785	5	0.560
Jl. Keputran	BKiJT	67	3	444	4	0.000
	LRS	20	2	173	1	0.559
	BKa	9	1	303	3	0.555

Puncak Sore						
Pendekat		Volume Lalu Lintas				DJ
		KR	KB	SM	KTB	
Jl. Pandegiling	Bki	43	1	385	2	0.269
	LRS	284	0	1027	2	0.864
	Bka	133	3	472	6	0.465
Jl. Dinoyo	BKi	65	1	356	21	0.266
	LRS	161	1	350	13	0.441
	BKa	174	1	767	1	0.490
Jl. Sulawesi	BKi	215	1	455	1	0.717
	LRS	144	3	819	4	0.613
Jl. Keputran	BKiJT	66	3	425	2	0.000
	LRS	18	2	135	1	0.471
	BKa	9	1	299	2	0.547

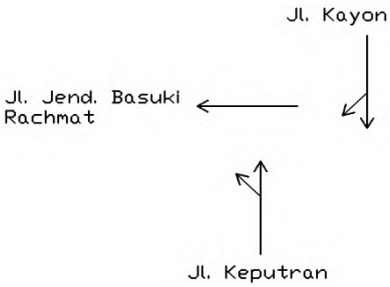
4.1.2.3 Ruas Jalan Jend. Basuki Rachmat



Gambar 4.11 Layout Ruas Jalan Jend. Basuki Rachmat

a. Arah Pergerakan

Pada ruas Jalan Jend. Basuki Rachmat ini merupakan jalur satu arah yaitu dari arah Timur menuju arah Barat (Jl. Urip Sumoharjo). Kendaraan dari arah Utara (Jl. Kayon) dapat membelok kearah Barat (Jl. Jend. Basuki Rachmat). Dan untuk kendaraan dari arah Selatan juga boleh membelok ke arah Barat (Jl. Jend. Basuki Rachmat).



Gambar 4.12 Arah Pergerakan Ruas Jalan Jend. Basuki Rachmat

b. Data Kondisi Lingkungan

- **Median**

Pada ruas Jalan Jend. Basuki Rachmat ini tidak terdapat median karena lebar jalan yang kecil dan digunakan untuk jalur satu arah.

- **Tipe Lingkungan**

Berdasarkan data yang diperoleh dari data hasil survey, maka didapat :

- Pendekat utara : komersial (KOM)
- Pendekat selatan : komersial (KOM)

- **Hambatan Samping**

- Pendekat utara : Tinggi
- Pendekat selatan : Tinggi

Tabel 4.5 Hasil Survey dan Analisa DJ Ruas Jl. Jend. Basuki Rachmat

Puncak Pagi						
Pendekat	Volume Lalu Lintas			Volume (pcu/h)	Kec. (km/jam)	DJ
	KR	KB	SM			
Pergerakan 1	203	4	462	371	42.91	0.149
Puncak Sore						
Pendekat	Volume Lalu Lintas			Volume (pcu/h)	Kec. (km/jam)	DJ
	KR	KB	SM			
Pergerakan 1	201	2	441	360	42.93	0.145

4.2 Analisa Pertumbuhan Lalu Lintas Kota Surabaya

Pertumbuhan lalu lintas dianggap sebanding dengan pertumbuhan kendaraan, oleh karena itu dapat diartikan pertumbuhan lalu lintas dapat di estimasi dengan pertambahan jumlah kendaraan. Prediksi pertumbuhan regional sangat dibutuhkan khususnya volume lalu lintas yang akan datang. Dalam melakukan prediksi terhadap pertumbuhan kapasitas kendaraan dilakukan dengan metode regresi. Metode ini menghasilkan garis penyimpangan yang dapat ditekan sekecil mungkin sesuai data yang kita miliki. Dalam analisa regresi linier dapat dinyatakan bentuk persamaan matematis yang menyatakan hubungan fungsional antara variabel- variabelnya.

Tabel 4.6 Data Jumlah Kendaraan Terdaftar di Kota Surabaya

Tahun	KR	KB	SM
2011	319462	113905	1803437
2012	339551	120323	1949834
2013	360486	127150	2102452
2014	382266	134388	2261288
2015	404890	142036	2426344

4.2.1 Pertumbuhan Kendaraan Ringan (KR)

Pertumbuhan mobil penumpang dapat dilihat dari Tabel 4.7 sebagai berikut:

Tabel 4.7 Pertumbuhan Kendaraan Ringan (KR)

Tahun	KR	Pertumbuhan (%)	Rata-rata
2011	319462	0	4,883
2012	339551	6,29	
2013	360486	6,17	
2014	382266	6,04	
2015	404890	5,92	

Dalam menghitung prediksi pertumbuhan volume lalu lintas kendaraan ringan (LV) dimasa digunakan rata-rata dari pertumbuhan tiap tahun yaitu 4,883 % mendatang.

4.2.2 Pertumbuhan Kendaraan Berat (KB)

Pertumbuhan mobil beban / truk / kendaraan berat dapat dilihat dari Tabel 4.11 sebagai berikut:

Tabel 4.8 Pertumbuhan Kendaraan Berat (KB)

Tahun	KB	Pertumbuhan (%)	Rata-rata
2011	113905	0	4,538
2012	120323	5,63	
2013	127150	5,67	
2014	134388	5,69	
2015	142036	5,69	

Dalam menghitung prediksi pertumbuhan volume lalu lintas kendaraan berat (KB) dimasa mendatang digunakan rata-rata dari pertumbuhan tiap tahun yaitu 4,538 %.

4.2.3 Pertumbuhan Sepeda Motor (SM)

Pertumbuhan sepeda motor (SM) dapat dilihat dari Tabel 4.9 sebagai berikut:

Tabel 4.9 Pertumbuhan Sepeda Motor (SM)

Tahun	MC	Pertumbuhan (%)	Rata-rata
2011	1803437	0	6,160
2012	1949834	8,12	
2013	2102452	7,83	
2014	2261288	7,55	
2015	2426344	7,30	

Dalam menghitung prediksi pertumbuhan volume lalu lintas kendaraan ringan (SM) dimasa mendatang digunakan rata-rata dari pertumbuhan tiap tahun yaitu 6,160 %.

4.3 Bangkitan dan Tarikan Kendaraan Pada Bangunan Analog

Dengan mengambil asumsi adanya hubungan antara intensitas guna lahan dengan jumlah kendaraan yang keluar masuk lokasi, maka dapat ditentukan hubungan matematis yang menggambarkan tingkat bangkitan dan tarikan perjalanan dari lokasi tersebut. Adapun asumsi yang digunakan untuk menghitung lalu lintas yang menambah kendaraan ke simpang lokasi Praxis adalah dengan asumsi dari bangunan yang sudah beroperasi dan juga hampir sama karakteristiknya, yaitu data survey counting dan data luas lahan dari Apartemen Gunawangsa Manyar, Somerset dan Trillium yang dibandingkan sebagai bangunan analog untuk bangkitan dan Hotel Tunjungan, Hotel Surabaya Plaza, dan Mercure Grand Mirama untuk tarikan Hotel dan Gedung Graha SA, BRI Tower dan Wisma BII untuk tarikan kantor.

Tabel 4.10 Data Keluar Masuk Kendaraan Apartemen Gunawangsa

WAKTU	MASUK					KELUAR				
	KR	SM	KR	SM	TOTAL	KR	SM	KR	SM	TOTAL
	KEND / 15MNT		KEND/JAM		SMP/JAM	KEND / 15MNT		KEND / JAM		SMP/JAM
06.00 - 06.15	4	2				3	2			
06.15 - 06.30	7	2				5	3			
06.30 - 06.45	7	3				6	2			
06.45 - 07.00	6	4	24	11	26,20	8	6	22	13	24,60
07.00 - 07.15	6	4	26	13	28,60	9	4	28	15	31,00
07.15 - 07.30	8	3	27	14	29,80	9	3	32	15	35,00
07.30 - 07.45	8	2	28	13	30,60	8	2	34	15	37,00
07.45 - 08.00	8	5	30	14	32,80	8	2	34	11	36,20
08.00 - 08.15	6	6	30	16	33,20	6	2	31	9	32,80
08.15 - 08.30	4	4	26	17	29,40	4	3	26	9	27,80
08.30 - 08.45	4	3	22	18	25,60	2	4	20	11	22,20
08.45 - 09.00	6	2	20	15	23,00	6	3	18	12	20,40
09.00 - 09.15	6	4	20	13	22,60	7	4	19	14	21,80
09.15 - 09.30	8	3	24	12	26,40	6	4	21	15	24,00
09.30 - 09.45	3	3	23	12	25,40	6	2	25	13	27,60
09.45 - 10.00	5	2	22	12	24,40	4	2	23	12	25,40
10.00 - 10.15	5	4	21	12	23,40	4	5	20	13	22,60
10.15 - 10.30	6	3	19	12	21,40	7	4	21	13	23,60
10.30 - 10.45	6	5	22	14	24,80	3	3	18	14	20,80
10.45 - 11.00	3	3	20	15	23,00	4	4	18	16	21,20
11.00 - 11.15	6	4	21	15	24,00	5	3	19	14	21,80
11.15 - 11.30	5	3	20	15	23,00	6	4	18	14	20,80
11.30 - 11.45	7	2	21	12	23,40	4	2	19	13	21,60
11.45 - 12.00	5	2	23	11	25,20	7	3	22	12	24,40
12.00 - 12.15	4	4	21	11	23,20	4	2	21	11	23,20
12.15 - 12.30	7	8	23	16	26,20	6	2	21	9	22,80
12.30 - 12.45	4	8	20	22	24,40	7	4	24	11	26,20
12.45 - 13.00	2	10	17	30	23,00	2	2	19	10	21,00
13.00 - 13.15	3	8	16	34	22,80	4	3	19	11	21,20
13.15 - 13.30	3	3	12	29	17,80	2	5	15	14	17,80
13.30 - 13.45	2	2	10	23	14,60	2	3	10	13	12,60
13.45 - 14.00	5	3	13	16	16,20	2	4	10	15	13,00
14.00 - 14.15	5	3	15	11	17,20	4	5	10	17	13,40
14.15 - 14.30	3	2	15	10	17,00	4	3	12	15	15,00
14.30 - 14.45	2	2	15	10	17,00	4	2	14	14	16,80
14.45 - 15.00	7	3	17	10	19,00	6	2	18	12	20,40
15.00 - 15.15	6	4	18	11	20,20	6	4	20	11	22,20
15.15 - 15.30	5	3	20	12	22,40	4	4	20	12	22,40
15.30 - 15.45	4	4	22	14	24,80	4	5	20	15	23,00
15.45 - 16.00	2	3	17	14	19,80	5	3	19	16	22,20
16.00 - 16.15	8	4	19	14	21,80	7	3	20	15	23,00
16.15 - 16.30	6	6	20	17	23,40	6	5	22	16	25,20
16.30 - 16.45	9	3	25	16	28,20	8	4	26	15	29,00
16.45 - 17.00	8	5	31	18	34,60	7	5	28	17	31,40
17.00 - 17.15	8	7	31	21	35,20	6	6	27	20	31,00
17.15 - 17.30	10	6	35	21	39,20	8	5	29	20	33,00
17.30 - 17.45	10	8	36	26	41,20	6	6	27	22	31,40
17.45 - 18.00	5	3	33	24	37,80	6	7	26	24	30,80
18.00 - 18.15	8	2	33	19	36,80	8	7	28	25	33,00
18.15 - 18.30	10	4	33	17	36,40	9	7	29	27	34,40
18.30 - 18.45	9	5	32	14	34,80	8	8	31	29	36,80
18.45 - 19.00	9	4	36	15	39,00	6	8	31	30	37,00
19.00 - 19.15	8	3	36	16	39,20	6	5	29	28	34,60
19.15 - 19.30	10	4	36	16	39,20	7	4	27	25	32,00
19.30 - 19.45	9	5	36	16	39,20	5	4	24	21	28,20
19.45 - 20.00	9	3	36	15	39,00	5	4	23	17	26,40
20.00 - 20.15	9	2	37	14	39,80	6	5	23	17	26,40
20.15 - 20.30	8	3	35	13	37,60	6	3	22	16	25,20
20.30 - 20.45	3	5	29	13	31,60	8	6	25	18	28,60
20.45 - 21.00	3	3	23	13	25,60	9	4	29	18	32,60
21.00 - 21.15	2	4	16	15	19,00	8	4	31	17	34,40
21.15 - 21.30	1	4	9	16	12,20	8	3	33	17	36,40
21.30 - 21.45	0	3	6	14	8,80	6	3	31	14	33,80
21.45 - 22.00	0	2	3	13	5,60	3	1	25	11	27,20

Sumber *: Survey, 2016*

Tabel 4.11 Data Keluar Masuk Kendaraan Somerset

WAKTU	MASUK					KELUAR				
	KR	SM	KR	SM	TOTAL	KR	SM	KR	SM	TOTAL
	KEND / 15MNT		KEND/JAM		SMP/JAM	KEND / 15MNT		KEND / JAM		SMP/JAM
06.00 - 06.15	3	5				3	4			
06.15 - 06.30	4	5				4	6			
06.30 - 06.45	5	5				5	6			
06.45 - 07.00	8	6	20	21	24,20	5	4	17	20	21,00
07.00 - 07.15	10	3	27	19	30,80	8	7	22	23	26,60
07.15 - 07.30	11	5	34	19	37,80	11	5	29	22	33,40
07.30 - 07.45	11	7	40	21	44,20	10	7	34	23	38,60
07.45 - 08.00	11	8	43	23	47,60	11	7	40	26	45,20
08.00 - 08.15	11	6	44	26	49,20	11	7	43	26	48,20
08.15 - 08.30	11	5	44	26	49,20	9	4	41	25	46,00
08.30 - 08.45	5	4	38	23	42,60	4	4	35	22	39,40
08.45 - 09.00	4	3	31	18	34,60	4	4	28	19	31,80
09.00 - 09.15	4	3	24	15	27,00	4	3	21	15	24,00
09.15 - 09.30	4	4	17	14	19,80	4	4	16	15	19,00
09.30 - 09.45	5	3	17	13	19,60	4	3	16	14	18,80
09.45 - 10.00	5	6	18	16	21,20	4	4	16	14	18,80
10.00 - 10.15	4	5	18	18	21,60	3	4	15	15	18,00
10.15 - 10.30	4	4	18	18	21,60	4	5	15	16	18,20
10.30 - 10.45	5	4	18	19	21,80	4	4	15	17	18,40
10.45 - 11.00	5	3	18	16	21,20	7	5	18	18	21,60
11.00 - 11.15	6	5	20	16	23,20	7	4	22	18	25,60
11.15 - 11.30	6	6	22	18	25,60	6	6	24	19	27,80
11.30 - 11.45	4	3	21	17	24,40	5	4	25	19	28,80
11.45 - 12.00	5	4	21	18	24,60	6	4	24	18	27,60
12.00 - 12.15	8	5	23	18	26,60	7	4	24	18	27,60
12.15 - 12.30	11	3	28	15	31,00	7	4	25	16	28,20
12.30 - 12.45	12	5	36	17	39,40	5	4	25	16	28,20
12.45 - 13.00	13	3	44	16	47,20	7	4	26	16	29,20
13.00 - 13.15	5	4	41	15	44,00	7	3	26	15	29,00
13.15 - 13.30	6	3	36	15	39,00	7	3	26	14	28,80
13.30 - 13.45	5	4	29	14	31,80	5	3	26	13	28,60
13.45 - 14.00	5	3	21	14	23,80	4	3	23	12	25,40
14.00 - 14.15	3	4	19	14	21,80	5	4	21	13	23,60
14.15 - 14.30	3	4	16	15	19,00	7	4	21	14	23,80
14.30 - 14.45	4	3	15	14	17,80	5	4	21	15	24,00
14.45 - 15.00	5	4	15	15	18,00	5	3	22	15	25,00
15.00 - 15.15	6	4	18	15	21,00	5	4	22	15	25,00
15.15 - 15.30	6	3	21	14	23,80	7	4	22	15	25,00
15.30 - 15.45	6	3	23	14	25,80	8	4	25	15	28,00
15.45 - 16.00	11	4	29	14	31,80	9	4	29	16	32,20
16.00 - 16.15	9	3	32	13	34,60	9	3	33	15	36,00
16.15 - 16.30	7	4	33	14	35,80	7	4	33	15	36,00
16.30 - 16.45	8	3	35	14	37,80	7	3	32	14	34,80
16.45 - 17.00	7	4	31	14	33,80	8	4	31	14	33,80
17.00 - 17.15	11	5	33	16	36,20	10	5	32	16	35,20
17.15 - 17.30	9	4	35	16	38,20	9	4	34	16	37,20
17.30 - 17.45	9	4	36	17	39,40	9	3	36	16	39,20
17.45 - 18.00	11	8	40	21	44,20	8	5	36	17	39,40
18.00 - 18.15	8	10	37	26	42,20	7	4	33	16	36,20
18.15 - 18.30	10	7	38	29	43,80	9	4	33	16	36,20
18.30 - 18.45	11	10	40	35	47,00	8	4	32	17	35,40
18.45 - 19.00	12	8	41	35	48,00	7	5	31	17	34,40
19.00 - 19.15	10	6	43	31	49,20	10	5	34	18	37,60
19.15 - 19.30	10	8	43	32	49,40	11	4	36	18	39,60
19.30 - 19.45	12	7	44	29	49,80	10	3	38	17	41,40
19.45 - 20.00	11	4	43	25	48,00	8	8	39	20	43,00
20.00 - 20.15	4	4	37	23	41,60	11	8	40	23	44,60
20.15 - 20.30	4	3	31	18	34,60	10	8	39	27	44,40
20.30 - 20.45	4	3	23	14	25,80	9	7	38	31	44,20
20.45 - 21.00	3	3	15	13	17,60	9	8	39	31	45,20
21.00 - 21.15	3	3	14	12	16,40	8	4	36	27	41,40
21.15 - 21.30	4	2	14	11	16,20	7	4	33	23	37,60
21.30 - 21.45	3	2	13	10	15,00	5	3	29	19	32,80
21.45 - 22.00	3	1	13	8	14,60	4	3	24	14	26,80

Sumber *: Survey, 2016*

Tabel 4.12 Data Keluar Masuk Kendaraan Apartemen Trillium

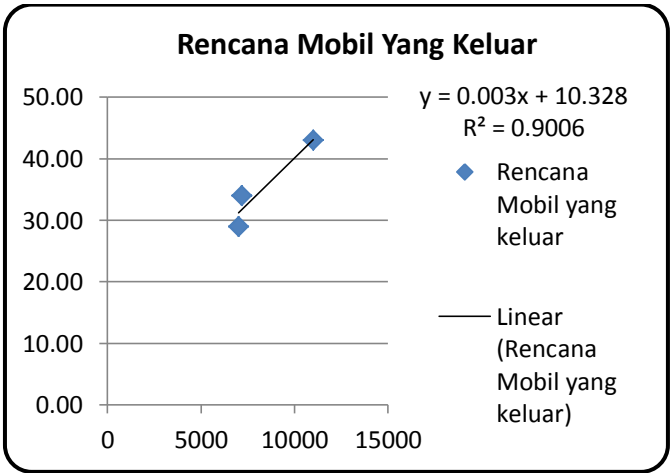
WAKTU	MASUK					KELUAR				
	KR	SM	KR	SM	TOTAL	KR	SM	KR	SM	TOTAL
	KEND / 15MNT		KEND/JAM		SMP/JAM	KEND / 15MNT		KEND / JAM		SMP/JAM
06.00 - 06.15	2	1				5	1			
06.15 - 06.30	2	4				2	3			
06.30 - 06.45	6	11				3	2			
06.45 - 07.00	4	11	14	27	19,40	4	6	14	12	16,40
07.00 - 07.15	6	9	18	35	25,00	7	4	16	15	19,00
07.15 - 07.30	7	6	23	37	30,40	9	4	23	16	26,20
07.30 - 07.45	6	5	23	31	29,20	7	5	27	19	30,80
07.45 - 08.00	6	8	25	28	30,60	6	3	29	16	32,20
08.00 - 08.15	4	1	23	20	27,00	4	6	26	18	29,60
08.15 - 08.30	5	2	21	16	24,20	3	6	20	20	24,00
08.30 - 08.45	3	2	18	13	20,60	2	3	15	18	18,60
08.45 - 09.00	3	2	15	7	16,40	2	2	11	17	14,40
09.00 - 09.15	7	1	18	7	19,40	3	3	10	14	12,80
09.15 - 09.30	4	2	17	7	18,40	8	3	15	11	17,20
09.30 - 09.45	2	1	16	6	17,20	2	1	15	9	16,80
09.45 - 10.00	2	2	15	6	16,20	2	3	15	10	17,00
10.00 - 10.15	2	2	10	7	11,40	2	1	14	8	15,60
10.15 - 10.30	4	1	10	6	11,20	1	1	7	6	8,20
10.30 - 10.45	1	3	9	8	10,60	8	2	13	7	14,40
10.45 - 11.00	2	3	9	9	10,80	2	1	13	5	14,00
11.00 - 11.15	8	4	15	11	17,20	6	4	17	8	18,60
11.15 - 11.30	8	4	19	14	21,80	6	2	22	9	23,80
11.30 - 11.45	6	3	24	14	26,80	6	1	20	8	21,60
11.45 - 12.00	6	3	28	14	30,80	6	3	24	10	26,00
12.00 - 12.15	4	4	24	14	26,80	4	4	22	10	24,00
12.15 - 12.30	3	3	19	13	21,60	2	6	18	14	20,80
12.30 - 12.45	4	1	17	11	19,20	4	5	16	18	19,60
12.45 - 13.00	6	2	17	10	19,00	4	6	14	21	18,20
13.00 - 13.15	5	1	18	7	19,40	8	7	18	24	22,80
13.15 - 13.30	4	1	19	5	20,00	4	4	20	22	24,40
13.30 - 13.45	4	3	19	7	20,40	4	1	20	18	23,60
13.45 - 14.00	5	2	18	7	19,40	4	1	3	13	5,60
14.00 - 14.15	6	1	19	7	20,40	3	4	15	10	17,00
14.15 - 14.30	2	2	17	8	18,60	2	2	13	8	14,60
14.30 - 14.45	6	2	19	7	20,40	3	1	12	8	13,60
14.45 - 15.00	6	3	20	8	21,60	4	3	12	10	14,00
15.00 - 15.15	4	3	18	10	20,00	6	1	15	7	16,40
15.15 - 15.30	4	4	20	12	22,40	8	6	21	11	23,20
15.30 - 15.45	5	4	19	14	21,80	6	3	24	13	26,60
15.45 - 16.00	5	1	18	12	20,40	3	4	23	14	25,80
16.00 - 16.15	5	1	19	10	21,00	4	1	21	14	23,80
16.15 - 16.30	5	6	20	12	22,40	6	3	19	11	21,20
16.30 - 16.45	8	6	23	14	25,80	5	5	18	13	20,60
16.45 - 17.00	5	2	23	15	26,00	5	4	20	13	22,60
17.00 - 17.15	9	5	27	19	30,80	8	4	24	16	27,20
17.15 - 17.30	7	4	29	17	32,40	5	4	23	17	26,40
17.30 - 17.45	8	4	29	15	32,00	5	6	23	18	26,60
17.45 - 18.00	9	3	33	16	36,20	5	4	23	18	26,60
18.00 - 18.15	7	3	31	14	33,80	6	3	21	17	24,40
18.15 - 18.30	6	3	30	13	32,60	7	2	23	15	26,00
18.30 - 18.45	7	6	29	15	32,00	5	3	23	12	25,40
18.45 - 19.00	9	5	29	17	32,40	6	3	24	11	26,20
19.00 - 19.15	9	6	31	20	35,00	5	4	23	12	25,40
19.15 - 19.30	7	5	32	22	36,40	7	5	23	15	26,00
19.30 - 19.45	5	1	30	17	33,40	5	3	23	15	26,00
19.45 - 20.00	5	2	26	14	28,80	7	3	24	15	27,00
20.00 - 20.15	3	4	20	12	22,40	6	5	25	16	28,20
20.15 - 20.30	2	3	15	10	17,00	7	3	25	14	27,80
20.30 - 20.45	3	1	13	10	15,00	7	3	27	14	29,80
20.45 - 21.00	2	2	10	10	12,00	7	2	27	13	29,60
21.00 - 21.15	2	3	9	9	10,80	6	3	27	11	29,20
21.15 - 21.30	1	1	8	7	9,40	4	3	24	11	26,20
21.30 - 21.45	1	1	6	7	7,40	2	1	19	9	20,80
21.45 - 22.00	1	1	5	6	6,20	0	1	12	8	13,60

Sumber *:Survey, 2016*

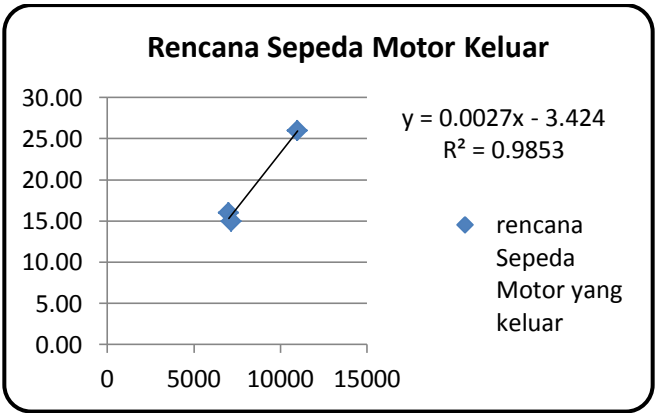
Tabel 4.13 Rekapitulasi Data Bangkitan Kendaraan dan Luas Lahan Analog Apartemen

Nama Bangunan Analog	Luas Lahan (m2)	Bangkitan KR (kend/jam)	Bangkitan SM (kend/jam)
Somerset	11000	43	26
Gunawangsa	7178	34	15
Trillium	7000	29	16

Dari data-data bangunan analog diatas, dengan menggunakan analisa regresi linier, dapat diambil suatu fungsi matematis yang menghubungkan antara Luas Bangunan dengan jumlah kendaraan yang keluar (Bangkitan).



Gambar 4.13 Grafik Hubungan Bangkitan KR dengan Luas Lahan.



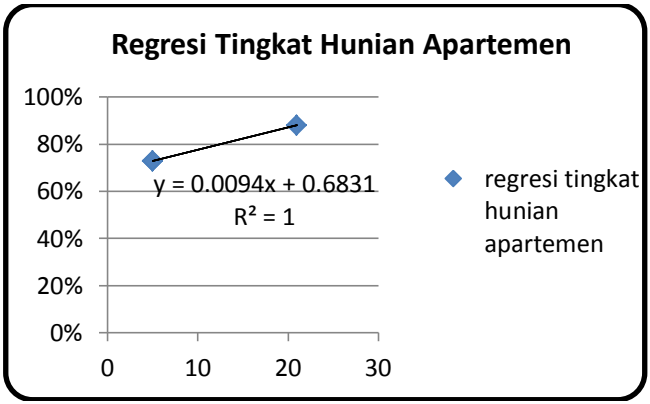
Gambar 4.14 Grafik Hubungan Bangkitan SM dengan Luas Lahan.

Dari hasil regresi bangunan analogi diatas, didapat jumlah bangkitan pada Bangunan Analog Apartemen, dengan cara memasukkan variable bebas yaitu nilai x = Luas Lahan Apartemen Praxis sebesar 11.043 m2 kedalam persamaan y, berikut hasil jumlah bangkitan kendaraan :

- Jumlah Bangkitan KR :
  y = 0,003x + 10,328
  = 0,003(11.043) + 10,328 = 43 kendaraan/jam.
- Jumlah Bangkitan SM :
  y = 0,0027x - 3,424
  = 0,0027(11.043) - 3,424 = 26 kendaraan/jam.

Tabel 4.14 Rekapitulasi Data Tingkat Hunian Bangunan Analog Apartemen

Nama Bangunan Analog	Tingkat Hunian (%)	Tahun Operasional
Trillium	73%	5
Gunawangsa	73%	5
Somerset	88%	21



Gambar 4.15 Grafik Hubungan Tingkat Hunian dengan Tahun Operasional.

Dari hasil regresi bangunan analogi diatas, didapat jumlah tingkat hunian pada Bangunan Analog Apartemen, dengan cara memasukkan variable bebas yaitu nilai x = Tahun Beroperasi Apartemen Praxis pada 1 Tahun dibangunnya apartemen kedalam persamaan y, berikut hasil jumlah Tingkat Hunian Apartemen Praxis :

- Jumlah Tingkat Hunian pada 1 Tahun di bangunnya Apartemen Praxis:
  y = 0,0094x + 0,6831
  = 0,0094(1) + 0,6831 = 69%.

Jadi, nilai bangkitan yang di akibatkan dibangunnya Apartemen Praxis sebesar :

- Jumlah Bangkitan pada 1 Tahun dibangunnya Praxis :
  KR = 43 kendaraan x 69% = 30 Kendaraan/jam.
  MC = 26 kendaraan x 69% = 18 Kendaraan/jam.

Tabel 4.15 Data Keluar Masuk Kendaraan Hotel Tunjungan

Waktu	Masuk					Keluar				
	LV	MC	LV	MC	Total	LV	MC	LV	MC	Total
	Kend/15mnt		kend/jam		smp/jam	Kend/15mnt		kend/jam		smp/jam
06.00-06.15	4	3				1	1			
06.15-06.30	2	5				3	1			
06.30-06.45	5	2				2	3			
06.45-07.00	7	2	18	12	20,4	5	2	11	7	12,4
07.00-07.15	3	6	17	15	20	3	2	13	8	14,6
07.15-07.30	8	7	23	17	26,4	4	3	14	10	16
07.30-07.45	6	4	24	19	27,8	4	7	16	14	18,8
07.45-08.00	4	9	21	26	26,2	6	4	17	16	20,2
08.00-08.15	6	7	24	27	29,4	3	5	17	19	20,8
08.15-08.30	5	8	21	28	26,6	7	8	20	24	24,8
08.30-08.45	6	5	21	29	26,8	4	7	20	24	24,8
08.45-09.00	7	7	24	27	29,4	3	2	17	22	21,4
09.00-09.15	5	3	23	23	27,6	3	4	17	21	21,2
09.15-09.30	6	5	24	20	28	2	3	12	16	15,2
09.30-09.45	4	3	22	18	25,6	5	2	13	11	15,2
09.45-10.00	4	7	19	18	22,6	3	1	13	10	15
10.00-10.15	8	2	22	17	25,4	7	0	17	6	18,2
10.15-10.30	5	4	21	16	24,2	7	3	22	6	23,2
10.30-10.45	7	6	24	19	27,8	4	1	21	5	22
10.45-11.00	7	3	27	15	30	8	6	26	10	28
11.00-11.15	6	3	25	16	28,2	6	3	25	13	27,6
11.15-11.30	4	10	24	22	28,4	4	7	22	17	25,4
11.30-11.45	8	6	25	22	29,4	3	5	21	21	25,2
11.45-12.00	6	5	24	24	28,8	8	4	21	19	24,8
12.00-12.15	2	4	20	25	25	6	4	21	20	25
12.15-12.30	4	4	20	19	23,8	4	5	21	18	24,6
12.30-12.45	3	2	15	15	18	4	6	22	19	25,8
12.45-13.00	5	4	14	14	16,8	6	8	20	23	24,6
13.00-13.15	5	10	17	20	21	8	9	22	28	27,6
13.15-13.30	6	5	19	21	23,2	6	5	24	28	29,6
13.30-13.45	8	6	24	25	29	7	9	27	31	**33,2**
13.45-14.00	5	6	24	27	29,4	5	4	26	27	31,4
14.00-14.15	7	7	26	24	30,8	8	8	26	26	31,2
14.15-14.30	9	7	29	26	**34,2**	6	4	26	25	31
14.30-14.45	6	6	27	26	32,2	4	5	23	21	27,2
14.45-15.00	4	3	26	23	30,6	7	4	25	21	29,2
15.00-15.15	4	3	23	19	26,8	6	2	23	15	26
15.15-15.30	6	4	20	16	23,2	8	7	25	18	28,6
15.30-15.45	8	6	22	16	25,2	5	5	26	18	29,6
15.45-16.00	5	7	23	20	27	4	8	23	22	27,4
16.00-16.15	4	6	23	23	27,6	3	6	20	26	25,2
16.15-16.30	7	4	24	23	28,6	5	8	17	27	22,4
16.30-16.45	5	7	21	24	25,8	6	10	18	32	24,4
16.45-17.00	8	5	24	22	28,4	8	6	22	30	28
17.00-17.15	6	4	26	20	30	3	7	22	31	28,2
17.15-17.30	4	7	23	23	27,6	4	9	21	**32**	27,4
17.30-17.45	3	5	21	21	25,2	3	4	18	26	23,2
17.45-18.00	3	6	16	22	20,4	7	7	17	27	22,4
18.00-18.15	8	7	18	25	23	6	5	20	25	25
18.15-18.30	4	5	18	23	22,6	3	6	19	22	23,4
18.30-18.45	6	3	21	21	25,2	4	4	20	22	24,4
18.45-19.00	5	0	23	15	26	1	3	14	18	17,6
19.00-19.15	3	2	18	10	20	2	3	10	16	13,2
19.15-19.30	1	4	15	9	16,8	2	2	9	12	11,4
19.30-19.45	4	2	13	8	14,6	1	2	6	10	8
19.45-20.00	5	5	13	13	15,6	2	3	7	10	9
20.00 - 20.15	2	3	12	14	14,8	1	1	6	8	7,6
20.15 - 20.30	5	2	16	12	18,4	3	2	7	8	8,6
20.30 - 20.45	3	4	15	14	17,8	4	2	10	8	11,6
20.45 - 21.00	1	2	11	11	13,2	3	5	11	10	13
21.00 - 21.15	4	2	13	10	15	2	3	12	12	14,4
21.15 - 21.30	5	4	13	12	15,4	2	1	11	11	13,2
21.30 - 21.45	2	3	12	11	14,2	6	2	13	11	15,2
21.45 - 22.00	4	3	15	12	17,4	5	2	15	8	16,6
	Tarikan		29	29	**34,2**	**Bangkitan**		27	32	**33,2**

Sumber : TA Michael Arcos Tappangrara

Tabel 4.16 Data Keluar Masuk Kendaraan Hotel Surabaya Plaza

Waktu	Masuk					Keluar				
	LV	MC	LV	MC	Total	LV	MC	LV	MC	Total
	Kend/15mnt		kend/jam		smp/jam	Kend/15mnt		kend/jam		smp/jam
06.00-06.15	5	4				2	1			
06.15-06.30	7	3				1	1			
06.30-06.45	4	3				4	3			
06.45-07.00	8	6	24	16	27,2	4	5	11	10	13
07.00-07.15	5	2	24	14	26,8	3	6	12	15	15
07.15-07.30	3	5	20	16	23,2	7	3	18	17	21,4
07.30-07.45	9	4	25	17	28,4	5	2	19	16	22,2
07.45-08.00	6	2	23	13	25,6	3	5	18	16	21,2
08.00-08.15	4	4	22	15	25	3	6	18	16	21,2
08.15-08.30	3	5	22	15	25	4	2	15	15	18
08.30-08.45	6	4	19	15	22	2	2	12	15	15
08.45-09.00	8	7	21	20	25	5	4	14	14	16,8
09.00-09.15	10	5	27	21	31,2	7	3	18	11	20,2
09.15-09.30	4	5	28	21	32,2	3	6	17	15	20
09.30-09.45	5	9	27	26	32,2	4	6	19	19	22,8
09.45-10.00	7	8	26	27	31,4	6	3	20	18	23,6
10.00-10.15	5	10	21	32	27,4	5	7	18	22	22,4
10.15-10.30	9	6	26	33	32,6	8	7	23	23	27,6
10.30-10.45	4	5	25	29	30,8	9	4	28	21	32,2
10.45-11.00	8	9	26	30	32	7	5	29	23	33,6
11.00-11.15	5	6	26	26	31,2	6	7	30	23	34,6
11.15-11.30	3	5	20	25	25	5	1	27	17	30,4
11.30-11.45	2	3	18	23	22,6	2	2	20	15	23
11.45-12.00	2	0	12	14	14,8	3	4	16	14	18,8
12.00-12.15	0	2	7	10	9	3	1	13	8	14,6
12.15-12.30	3	4	7	9	8,8	6	4	14	11	16,2
12.30-12.45	5	4	10	10	12	7	3	19	12	21,4
12.45-13.00	8	6	16	16	19,2	5	6	21	14	23,8
13.00-13.15	6	7	22	21	26,2	4	7	22	20	26
13.15-13.30	4	9	23	26	28,2	5	4	21	20	25
13.30-13.45	5	5	23	27	28,4	7	3	21	20	25
13.45-14.00	5	7	20	28	25,6	6	5	22	19	25,8
14.00-14.15	6	7	20	28	25,6	4	6	22	18	25,6
14.15-14.30	4	5	20	24	24,8	8	4	25	18	28,6
14.30-14.45	6	8	21	27	26,4	4	4	22	19	25,8
14.45-15.00	4	5	20	25	25	3	2	19	16	22,2
15.00-15.15	8	6	22	24	26,8	5	5	20	15	23
15.15-15.30	7	5	25	24	29,8	7	4	19	15	22
15.30-15.45	5	8	24	24	28,8	5	6	20	17	23,4
15.45-16.00	7	7	27	26	32,2	4	8	21	23	25,6
16.00-16.15	7	5	26	25	31	3	4	19	22	23,4
16.15-16.30	6	7	25	27	30,4	4	5	16	23	20,6
16.30-16.45	5	3	25	22	29,4	3	6	14	23	18,6
16.45-17.00	7	4	25	19	28,8	6	3	16	18	19,6
17.00-17.15	8	6	26	20	30	3	1	16	15	19
17.15-17.30	1	2	21	15	24	4	2	16	12	18,4
17.30-17.45	3	2	19	14	21,8	2	6	15	12	17,4
17.45-18.00	5	4	17	14	19,8	6	4	15	13	17,6
18.00-18.15	2	3	11	11	13,2	6	3	18	15	21
18.15-18.30	3	1	13	10	15	1	2	15	15	18
18.30-18.45	2	0	12	8	13,6	2	1	15	10	17
18.45-19.00	2	3	9	7	10,4	2	3	11	9	12,8
19.00-19.15	6	4	13	8	14,6	4	3	9	9	10,8
19.15-19.30	5	7	15	14	17,8	7	4	15	11	17,2
19.30-19.45	4	3	17	17	20,4	5	7	18	17	21,4
19.45-20.00	2	5	17	19	20,8	3	6	19	20	23
20.00 - 20.15	6	3	17	18	20,6	3	4	18	21	22,2
20.15 - 20.30	3	2	15	13	17,6	4	6	15	23	19,6
20.30 - 20.45	5	6	16	16	19,2	4	3	14	19	17,8
20.45 - 21.00	4	2	18	13	20,6	1	4	12	17	15,4
21.00 - 21.15	3	4	15	14	17,8	3	5	12	18	15,6
21.15 - 21.30	3	5	15	17	18,4	4	1	12	13	14,6
21.30 - 21.45	5	3	15	14	17,8	2	3	10	13	12,6
21.45 - 22.00	4	3	15	15	18	5	5	14	14	16,8
	Tarikan		28	33	**32,6**	**Bangkitan**		30	23	**34,6**

Sumber : TA Michael Arcos Tappangrara

Tabel 4.17 Data Keluar Masuk Kendaraan Hotel Mercure Grand Mirama

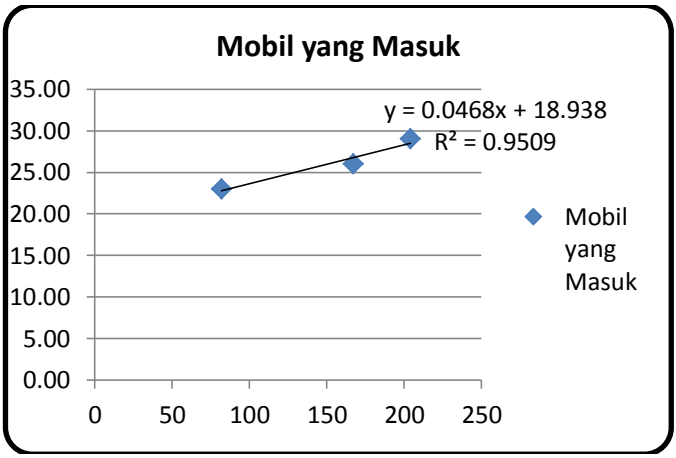
Waktu	Masuk					Keluar				
	LV	MC	LV	MC	Total	LV	MC	LV	MC	Total
	Kend/15mnt		kend/jam		smp/jam	Kend/15mnt		kend/jam		smp/jam
06.00-06.15	5	3				1	2			
06.15-06.30	4	5				3	1			
06.30-06.45	7	6				3	1			
06.45-07.00	4	4	20	18	23,6	7	3	14	7	15,4
07.00-07.15	8	8	23	23	27,6	6	2	19	7	20,4
07.15-07.30	4	5	23	23	27,6	9	5	25	11	27,2
07.30-07.45	5	4	21	21	25,2	4	3	26	13	28,6
07.45-08.00	5	9	22	26	27,2	3	3	22	13	24,6
08.00-08.15	6	5	20	23	24,6	8	7	24	18	27,6
08.15-08.30	5	5	21	23	25,6	6	5	21	18	24,6
08.30-08.45	4	8	20	27	25,4	5	4	22	19	25,8
08.45-09.00	4	5	19	23	23,6	7	2	26	18	29,6
09.00-09.15	6	3	19	21	23,2	9	4	27	15	30
09.15-09.30	3	3	17	19	20,8	6	5	27	15	30
09.30-09.45	5	7	18	18	21,6	4	5	26	16	29,2
09.45-10.00	5	5	19	18	22,6	3	1	22	15	25
10.00-10.15	6	3	19	18	22,6	7	3	20	14	22,8
10.15-10.30	6	5	22	20	26	9	3	23	12	25,4
10.30-10.45	5	3	22	16	25,2	8	6	27	13	29,6
10.45-11.00	6	9	23	20	27	6	4	30	16	33,2
11.00-11.15	4	6	21	23	25,6	3	2	26	15	29
11.15-11.30	2	4	17	22	21,4	7	1	24	13	26,6
11.30-11.45	5	2	17	21	21,2	4	3	20	10	22
11.45-12.00	7	3	18	15	21	2	2	16	8	17,6
12.00-12.15	3	7	17	16	20,2	0	1	13	7	14,4
12.15-12.30	4	1	19	13	21,6	3	1	9	7	10,4
12.30-12.45	6	4	20	15	23	5	2	10	6	11,2
12.45-13.00	6	3	19	15	22	7	4	15	8	16,6
13.00-13.15	6	5	22	13	24,6	2	4	17	11	19,2
13.15-13.30	5	2	23	14	25,8	7	2	21	12	23,4
13.30-13.45	4	6	21	16	24,2	4	2	20	12	22,4
13.45-14.00	7	4	22	17	25,4	2	5	15	13	17,6
14.00-14.15	3	2	19	14	21,8	2	4	15	13	17,6
14.15-14.30	8	7	22	19	25,8	4	3	12	14	14,8
14.30-14.45	3	5	21	18	24,6	6	3	14	15	17
14.45-15.00	5	9	19	23	23,6	3	4	15	14	17,8
15.00-15.15	4	8	20	29	25,8	6	6	19	16	22,2
15.15-15.30	5	7	17	29	22,8	5	2	20	15	23
15.30-15.45	5	6	19	30	25	2	1	16	13	18,6
15.45-16.00	6	3	20	24	24,8	4	2	17	11	19,2
16.00-16.15	6	1	22	17	25,4	3	4	14	9	15,8
16.15-16.30	5	3	22	13	24,6	6	10	15	17	18,4
16.30-16.45	2	2	19	9	20,8	7	8	20	24	24,8
16.45-17.00	3	3	16	9	17,8	9	6	25	28	30,6
17.00-17.15	0	5	10	13	12,6	8	5	30	29	35,8
17.15-17.30	8	3	13	13	15,6	7	2	31	21	35,2
17.30-17.45	4	2	15	13	17,6	5	5	29	18	32,6
17.45-18.00	3	2	15	12	17,4	4	3	24	15	27
18.00-18.15	1	4	16	11	18,2	2	2	18	12	20,4
18.15-18.30	6	3	14	11	16,2	2	3	13	13	15,6
18.30-18.45	2	1	12	10	14	1	2	9	10	11
18.45-19.00	1	1	10	9	11,8	4	2	9	9	10,8
19.00-19.15	3	5	12	10	14	3	4	10	11	12,2
19.15-19.30	0	2	6	9	7,8	3	1	11	9	12,8
19.30-19.45	2	3	6	11	8,2	1	3	11	10	13
19.45-20.00	2	2	7	12	9,4	4	2	11	10	13
20.00 - 20.15	4	1	8	8	9,6	3	2	11	8	12,6
20.15 - 20.30	3	1	11	7	12,4	5	3	13	10	15
20.30 - 20.45	1	2	10	6	11,2	2	4	14	11	16,2
20.45 - 21.00	3	2	11	6	12,2	1	2	11	11	13,2
21.00 - 21.15	2	1	9	6	10,2	3	2	11	11	13,2
21.15 - 21.30	1	2	7	7	8,4	3	3	9	11	11,2
21.30 - 21.45	4	1	10	6	11,2	1	2	8	9	9,8
21.45 - 22.00	3	3	10	7	11,4	2	1	9	8	10,6
	Tarikan		23	30	**27,6**	**Bangkitan**		31	29	**35,8**

Sumber : TA Michael Arcos Tappangrara

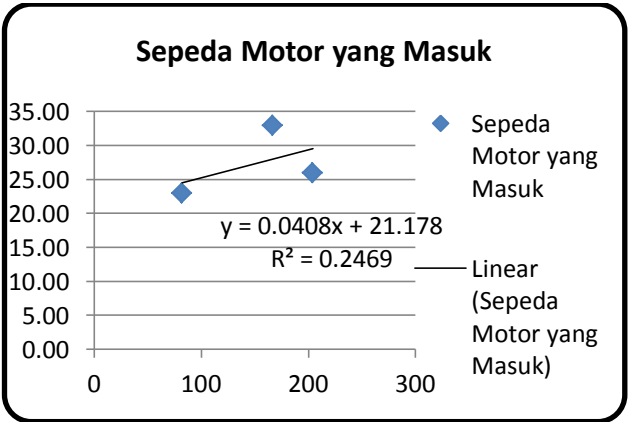
Tabel 4.18 Rekapitulasi Data Tarikan Kendaraan dan Jumlah Kamar Bangunan Analog Hotel

Nama Bangunan Analog	Jumlah Kamar	Tarikan KR (kend/jam)	Tarikan SM (kend/jam)
Tunjungan	204	29	26
Surabaya Plaza	167	26	33
Mercure Grand	82	23	23

Dari data-data bangunan analog diatas, dengan menggunakan analisa regresi linier, dapat diambil suatu fungsi matematis yang menghubungkan antara Jumlah Kamar dengan jumlah kendaraan yang masuk (Tarikan).



Gambar 4.16 Grafik Hubungan Tarikan KR dengan Jumlah Kamar.



Gambar 4.17 Grafik Hubungan Tarikan SM dengan Jumlah Kamar.

Dari hasil regresi bangunan analogi diatas, didapat jumlah tarikan pada Bangunan Analog Hotel, dengan cara memasukkan variable bebas yaitu nilai x = Jumlah Kamar Hotel Praxis sebanyak 304 unit kedalam persamaan y, berikut hasil jumlah tarikan kendaraan :

- Jumlah Tarikan KR :
  y = 0,0468x + 18,938
  = 0,0468(304) + 18,938 = 33 kendaraan/jam.
- Jumlah Tarikan SM :
  y = 0,0408x + 21,187
  = 0,0408(304) + 21,187 = 34 kendaraan/jam.

Tabel 4.19 Data Keluar Masuk Kendaraan Graha S.A

Waktu	Masuk		Total	Keluar		Total
	LV	MC		LV	MC	
	Kend/jam		smp/jam	Kend/jam		smp/jam
07.00-08.00	16	84	32,8	0	0	0
08.00-09.00	39	43	47,6	11	11	13,2
09.00-10.00	28	44	36,8	23	28	28,6
10.00-11.00	29	40	37	19	36	26,2
11.00-12.00	14	27	19,4	26	40	34
12.00-13.00	23	53	33,6	27	53	37,6
13.00-14.00	20	52	30,4	23	60	35
14.00-15.00	29	41	37,2	30	37	37,4
15.00-16.00	33	25	38	30	38	37,6
16.00-17.00	26	25	31	27	27	32,4
17.00-18.00	22	6	23,2	48	132	74,4
Total	**279**	**440**	**47,6**	**264**	**462**	**74,4**

Sumber : TA Niken Ardikarini

Tabel 4.20 Data Keluar Masuk Kendaraan BRI Tower

Waktu	Masuk		Total	Keluar		Total
	LV	MC		LV	MC	
	Kend/jam		smp/jam	Kend/jam		smp/jam
06.00-07.00	28	74	42,8	14	10	16
07.00-08.00	89	68	102,6	61	24	65,8
08.00-09.00	91	55	102	84	19	87,8
09.00-10.00	79	91	97,2	88	38	95,6
10.00-11.00	85	68	98,6	52	38	59,6
11.00-12.00	94	56	105,2	72	50	82
12.00-13.00	95	34	101,8	114	38	121,6
13.00-14.00	90	56	101,2	90	29	95,8
14.00-15.00	86	38	93,6	78	55	89
15.00-16.00	68	28	73,6	65	50	75
16.00-17.00	57	22	61,4	68	65	81
17.00-18.00	53	15	56	116	169	149,8
Total	**915**	**605**	**105,2**	**902**	**585**	**149,8**

Sumber : TA Niken Ardikarini

Tabel 4.21 Data Keluar Masuk Kendaraan Wisma BII

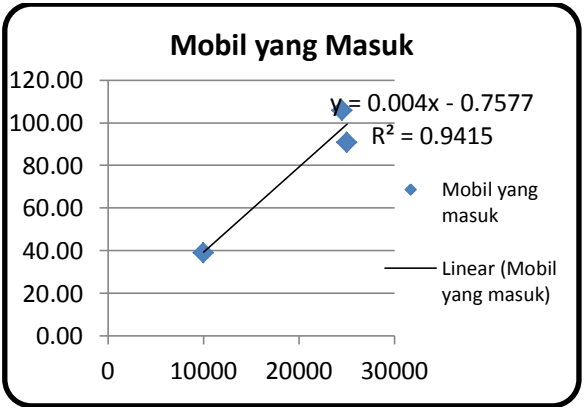
Waktu	Masuk		Total	Keluar		Total
	LV	MC		LV	MC	
	Kend/jam		smp/jam	Kend/jam		smp/jam
06.00-07.00	11	89	28,8	7	6	8,2
07.00-08.00	81	109	102,8	36	27	41,4
08.00-09.00	101	73	115,6	75	16	78,2
09.00-10.00	106	57	117,4	75	2	75,4
10.00-11.00	81	50	91	21	30	27
11.00-12.00	78	17	81,4	76	34	82,8
12.00-13.00	86	32	92,4	138	2	138,4
13.00-14.00	73	15	76	73	3	73,6
14.00-15.00	85	17	88,4	69	18	72,6
15.00-16.00	61	46	70,2	29	40	37
16.00-17.00	66	36	73,2	67	97	86,4
17.00-18.00	103	27	108,4	149	28	154,6
18.00-19.00	72	15	75	106	10	108
Total	**1004**	**583**	**117,4**	**921**	**313**	**154,6**

Sumber : TA Niken Ardikarini

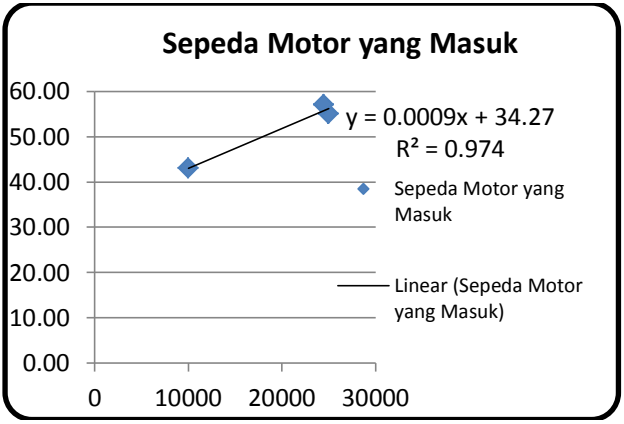
Tabel 4.22 Rekapitulasi Data Tarikan Kendaraan dan Luas Efektif Bangunan Analog Kantor

Nama Bangunan Analog	Luas Efektif	Tarikan KR (kend/jam)	Tarikan SM (kend/jam)
Graha SA	10.000	39	43
BRI Tower	25.000	91	55
Wisma BII	24.500	106	57

Dari data-data bangunan analog diatas, dengan menggunakan analisa regresi linier, dapat diambil suatu fungsi matematis yang menghubungkan antara Luas Efektif dengan jumlah kendaraan yang masuk (Tarikan).



Gambar 4.18 Grafik Hubungan Tarikan KR dengan Luas Efektif.



Gambar 4.19 Grafik Hubungan Tarikan SM dengan Luas Efektif.

Dari hasil regresi bangunan analogi diatas, didapat jumlah tarikan pada Bangunan Analog Kantor, dengan cara memasukkan variable bebas yaitu nilai x = Luas Efektif

Kantor Praxis sebesar 11.043 m2 kedalam persamaan y, berikut hasil jumlah tarikan kendaraan :

- Jumlah Tarikan KR :
  y = 0,004x – 0,7577
  = 0,004(11043) - 0,7577 = 43 kendaraan/jam.
- Jumlah Tarikan SM :
  y = 0,0009x + 34,27
  = 0,0009(11043) + 34,27 = 44 kendaraan/jam.

Jadi, total tarikan kendaraan yang masuk kedalam Prasix sebesar :

- Jumlah Total Tarikan KR :
  y = Tarikan KR Hotel + Tarikan KR Kantor
  y = 33 kend/jam + 43 kend/jam = 76 kend/jam.
- Jumlah Total Tarikan SM :
  y = Tarikan SM Hotel + Tarikan SM Kantor
  y = 34 kend/jam + 44 kend/jam = 78 kend/jam.

4.4 Pembebanan Bangkitan dan Tarikan pada Lokasi Studi

4.4.1 Pembebanan Bangkitan Praxis

Titik-titik pergerakan yang dimasukkan kedalam perhitungan pembebanan bangkitan adalah pergerakan kendaraan yang keluar dari Praxis menuju ruas simpang Kayon dan ruas Jl. Jend. Basuki Rachmat. Titik-titik pergerakan bangkitan terbagi menjadi beberapa titik seperti pada gambar 4.15 berikut :

Tabel 4.23 Total Pergerakan Bangkitan pada Pagi Hari

Titik	Arah Pergerakan Bangkitan (Pagi)	Jumlah Kendaraan (kend/jam)	
		SM	KR
1	Jl. Basuki Rahmat	462	203
2	Jl. Kayon (Selatan) - Jl. Kayon (Utara)	259	78
Total		**721**	**281**

Tabel 4.24 Total Pergerakan Bangkitan pada Sore Hari

Titik	Arah Pergerakan Bangkitan (Sore)	Jumlah Kendaraan (kend/jam)	
		SM	KR
1	Jl. Basuki Rahmat	441	201
2	Jl. Kayon (Selatan) - Jl. Kayon (Utara)	445	82
Total		**886**	**283**

4.4.2 Distribusi Pembebanan Bangkitan Praxis

Tabel 4.25 Distribusi Pembebanan Bangkitan pada Pagi Hari

Titik	Arah Pergerakan Bangkitan (Pagi)	(%)	
		SM	KR
1	Jl. Basuki Rahmat	64,078	72,242
2	Jl. Kayon (Selatan) - Jl. Kayon (Utara)	35,922	27,758
Total		**100**	**100**

Dari perhitungan trip distribusi, didapat nilai proporsional traffic counting :

- Dari Jl. Basuki Rachmat 64,078% SM dan 72,242% KR untuk pagi hari.
- Dari Jl. Kayon (Selatan) – Jl. Kayon (Utara) 35,922% SM dan 27,758% KR untuk pagi hari.

Tabel 4.26 Distribusi Pembebanan Bangkitan pada Sore Hari

Titik	Arah Pergerakan Bangkitan (Sore)	(%)	
		SM	KR
1	Jl. Basuki Rahmat	49,774	71,025
2	Jl. Kayon (Selatan) - Jl. Kayon (Utara)	50,226	28,975
Total		**100**	**100**

Dari perhitungan distribusi pembebanan, proporsional trip distribusi didapat nilai :

- Dari Jl. Basuki Rachmat 49,774 SM dan 71,025 KR untuk sore hari.
- Dari Jl. Kayon (Selatan) – Jl. Kayon (Utara) 50,226 SM dan 28,975 KR untuk sore hari.

4.4.3 Pembebanan Tarikan Praxis

Titik-titik pergerakan yang dimasukkan kedalam perhitungan pembebanan tarikan adalah pergerakan kendaraan dari simpang Kayon dan simpang Pandegiling menuju Praxis. Titik-titik pergerakan tarikan terbagi menjadi beberapa titik seperti pada tabel berikut :

Tabel 4.27 Total Pergerakan Tarikan pada Pagi Hari

Titik	Arah Pergerakan Tarikan (Pagi)	Jumlah Kendaraan (kend/jam)	
		SM	KR
1	Jl. Karimun Jawa - Jl. Sono Kembang	355	190
2	Jl. Pandegiling - Jl. Keputran	378	30
3	Jl. Dinoyo - Jl. Keputran	458	106
Total		**1191**	**326**

Tabel 4.28 Total Pergerakan Tarikan pada Sore Hari

Titik	Arah Pergerakan Tarikan (Sore)	Jumlah Kendaraan (kend/jam)	
		SM	KR
1	Jl. Karimun Jawa - Jl. Sono Kembang	394	220
2	Jl. Pandegiling - Jl. Keputran	385	43
3	Jl. Dinoyo - Jl. Keputran	350	161
Total		**1129**	**424**

4.4.4 Distribusi Pembebanan Tarikan Praxis

Tabel 4.29 Distribusi Pembebanan Tarikan pada Pagi Hari

Titik	Arah Pergerakan Tarikan (Pagi)	(%)	
		SM	KR
1	Jl. Karimun Jawa - Jl. Sono Kembang	29,81	58,28
2	Jl. Pandegiling - Jl. Keputran	31,74	9,20
3	Jl. Dinoyo - Jl. Keputran	38,46	32,52
Total		100,00	100,00

Tabel 4.30 Distribusi Pembebanan Tarikan pada Sore Hari

Titik	Arah Pergerakan Tarikan (Sore)	(%)	
		SM	KR
1	Jl. Karimun Jawa - Jl. Sono Kembang	34,90	51,89
2	Jl. Pandegiling - Jl. Keputran	34,10	10,14
3	Jl. Dinoyo - Jl. Keputran	31,00	37,97
Total		100,00	100,00

4.5 Analisa Kinerja Jaringan Jalan Setelah Beroperasinya Praxis

Analisa kinerja lalu lintas pada ruas Jl. Jend. Basuki Rachmat, simpang Kayon dan Pandegiling dihitung mulai beroperasinya Praxis yaitu pada tahun 2017 hingga 5 tahun kedepan yaitu tahun 2022, dengan memasukkan nilai bangkitan dan tarikan yang ditimbulkan akibat beroperasinya Praxis pada analisa kinerja jaringan jalan pada kondisi eksisting. Metode Perhitungan yang digunakan adalah dengan cara mengalikan jumlah bangkitan kendaraan pada bangunan analog (KR dan SM) dengan prosentase pembebanan kendaraan pada lokasi studi.

Penambahan kendaraan masuk dan keluar ke Praxis, sebagai berikut :

a. Bangkitan

Setelah dilakukan analisa pembebanan, maka didapatkan besarnya penambahan jumlah kendaraan yang bangkit akibat Praxis pada puncak pagi dan sore, yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.31 Total Penambahan Bangkitan Kendaraan Puncak Pagi

Pendekat	Persen (%)		Penambahan Kendaraan	
	SM	KR	SM	KR
Ruas Jl. Jend. Basuki Rachmat				
1. Jl. Jend. Basuki Rachmat	64,08	72,24	12	22
Simpang Bersinyal Kayon				
2.Jl. Kayon (Selatan) – Jl. Kayon (Utara)	35,92	27,76	7	8

1. Arah 1(SM) : $\frac{64,08}{(100)}$ x $18 = 12$ kendaraan
   Arah 1(KR) : $\frac{72,24}{(100)}$ x $30 = 22$ kendaraan

2. Arah 2 (SM) : $\frac{35,92}{(100)}$ x $18 = 7$ kendaraan
   Arah 2 (KR) : $\frac{27,76}{(100)}$ x $30 = 8$ kendaraan

Tabel 4.32 Total Penambahan Bangkitan Kendaraan Puncak Sore

Pendekat	Persen (%)		Penambahan Kendaraan	
	SM	KR	SM	KR
Ruas Jl. Jend. Basuki Rachmat				
1. Jl. Jend. Basuki Rachmat	49,77	71,02	9	21
Simpang Bersinyal Kayon				
2.Jl. Kayon (Selatan) – Jl. Kayon (Utara)	50,23	28,98	9	9

1. Arah 1(SM) : $\frac{50,23}{(100)}$ x $18 = 9$ kendaraan
   Arah 1(KR) : $\frac{71,02}{(100)}$ x $30 = 21$ kendaraan

2. Arah 2 (SM) : $\frac{50,23}{(100)}$ x $18 = 9$ kendaraan
   Arah 2 (KR) : $\frac{28,98}{(100)}$ x $30 = 9$ kendaraan

b. Tarikan

Setelah dilakukan analisa pembebanan, maka didapatkan besarnya penambahan jumlah kendaraan yang tertarik akibat Praxis pada puncak pagi dan sore, yang dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.33 Total Penambahan Tarikan Kendaraan Puncak Pagi

Pendekat	Persen (%)		Penambahan Kendaraan	
	SM	KR	SM	KR
Simpang 4 Bersinyal Kayon				
1. Jl. Karimun Jawa (LRS)	29,80	58,28	23	44
Simpang 4 Bersinyal Pandegiling				
2. Jl. Pandegiling - Jl. Keputran	31,74	9,20	25	7
3. Jl. Dinoyo - Jl. Keputran	38,46	32,52	30	25

1. Arah 1(SM) : $\frac{29,80}{(100)}$ x $78 = 23$ kendaraan
   Arah 1(KR) : $\frac{58,28}{(100)}$ x $76 = 44$ kendaraan
2. Arah 2 (SM) : $\frac{31,74}{(100)}$ x $78 = 25$ kendaraan
   Arah 2 (KR) : $\frac{9,20}{(100)}$ x $76 = 7$ kendaraan
3. Arah 3 (SM) : $\frac{38,46}{(60,15)}$ x $78 = 30$ kendaraan
   Arah 3 (KR) : $\frac{32,52}{(74,18)}$ x $76 = 25$ kendaraan

Tabel 4.34 Total Penambahan Tarikan Kendaraan Puncak Sore

Pendekat	Persen (%)		Penambahan Kendaraan	
	SM	KR	SM	KR
Simpang 4 Bersinyal Kayon				
1. Jl. Karimun Jawa (LRS)	34,90	51,89	27	39
Simpang 4 Bersinyal Pandegiling				
2. Jl. Pandegiling - Jl. Keputran	34,10	10,14	27	8
3. Jl. Dinoyo - Jl. Keputran	31,00	37,97	24	29

1. Arah 1(SM) : $\frac{34,90}{(100)}$ x $78 = 27$ kendaraan

   Arah 1(KR) : $\frac{51,89}{(100)}$ x $76 = 39$ kendaraan
2. Arah 2 (SM) : $\frac{34,10}{(100)}$ x $78 = 27$ kendaraan

   Arah 2 (KR) : $\frac{10,14}{(100)}$ x $76 = 8$ kendaraan
3. Arah 3 (SM) : $\frac{31,00}{(60,15)}$ x $78 = 24$ kendaraan

   Arah 3 (KR) : $\frac{37,97}{(74,18)}$ x $76 = 29$ kendaraan

Setelah mendapatkan hasil total pembebanan kendaraan, kemudian melakukan analisa kinerja jaringan jalan pada tahun 2017 dan 2022 dengan menggunakan program bantu KAJI dan PKJI untuk mencari derajat kejenuhan (DJ). Hasil dari analisa DJ ditampilkan dalam bentuk tabel berikut. (hasil input KAJI dan PKJI lihat pada lampiran untuk form analisa).

Tabel 4.35 Analisa Kinerja Jaringan Jalan pada 2017

1. Simpang Bersinyal Kayon			
Pendekat		DJ Puncak Pagi	DJ Puncak Sore
Jl. Kayon (Utara)	BKiJT	0,000	0,000
	LRS	0,252	0,409
Jl. Kayon (Selatan)	BKiJT	0,000	0,000
	LRS	0,330	0,427
Jl. Sono Kembang	Bki	0,525	0,520
	LRS	0,643	0,714
	BKa	0,739	0,919
Jl. Karimun Jawa	Bki	0,301	0,401
	LRS	0,374	0,527
	BKa	0,305	0,359
2. Simpang Bersinyal Pandegiling			
Pendekat		DJ Puncak Pagi	DJ Puncak Sore
Jl. Pandegiling	Bki	0,282	0,312
	LRS	0,766	0,913
	BKa	0,412	0,489
Jl. Dinoyo	Bki	0,281	0,279
	LRS	0,462	0,529
	RT	0,515	0,516
Jl. Sulawesi	Bki	0,593	0,755
	LRS	0,589	0,646
Jl. Keputran	BKiJT	0,000	0,000
	LRS	0,588	0,490
	BKa	0,586	0,578
3. Ruas Jl. Jend. Basuki Rachmat			
Pendekat		DJ Puncak Pagi	DJ Puncak Sore
Jl. Jend. Basra – Jl. Urip Sumoharjo		0,166	0,161

Keterangan :

: Hasil DJ setelah ditambah dengan pembebanan Bangkitan kendaraan

: Hasil DJ setelah ditambah dengan pembebanan Tarikan kendaraan

4.6 Analisa Kinerja Jaringan Jalan pada 2022 dengan Bangkitan Praxis

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya pada sub bab Batasan Masalah, perhitungan kinerja jalan dan simpang diperhitungkan pada saat kondisi eksisting (2016), saat sudah beroperasi (2017) dan 5 tahun akan datang setelah Praxis beroperasi (2022). Untuk menggambarkan tentang arus lalu lintas yang melewati ruas dan persimpangan jalan yang ditinjau pada tahun 2022, maka digunakan metode bunga majemuk dengan rumus:

$$F = P\,(1 + i)^n$$

Dimana:

F = jumlah kendaraan pada tahun 2022

P = jumlah kendaraan pada tahun 2017

i = rata-rata prosentase pertumbuhan kendaraan tiap tahunnya.

n = tahun rencana

4.6.1 Analisa Kinerja Jaringan Jalan Akibat Bangkitan dan Tarikan Pada Simpang Bersinyal Kayon.

Berdasarkan pada penjelasan sub bab 4.2 Prediksi Lalu Lintas Untuk Tahun 2022 sebesar 4,883 % (untuk KR). Contoh perhitungannya adalah sebagai berikut :

- Jumlah kendaraan ringan (KR) dari Jl. Kayon (Selatan) ke arah Jl. Kayon (Utara) : 90 kend/jam
- $F = P(1+i)^n = 95(1+0{,}04883)^5 = 114$ kend/jam

Karena metode perhitungan yang dilakukan sama, maka di tabelkan seperti berikut :

Tabel 4.36 Analisa Kinerja Jaringan Jalan Pada Tahun 2022 Akibat Bangkitan dan Tarikan Pada Simpang Bersinyal Kayon Pada Puncak Pagi

Pendekat	Tahun 2017			Tahun 2022		
	KR	KB	SM	KR	KB	SM
Jl. Kayon (Utara) --> Jl. Karimun Jawa	307	1	425	390	1	573
Jl. Kayon (Utara) --> Jl. Kayon (Selatan)	124	2	520	157	3	701
Jl. Kayon (Selatan) --> Jl. Kayon (Utara)	90	3	282	114	4	380
Jl. Kayon (Selatan) --> Jl. Sono Kembang	49	0	217	63	0	292
Jl. Karimun Jawa --> Jl. Kayon (Selatan)	145	1	378	184	1	510
Jl. Karimun Jawa --> Jl. Sono Kembang	244	0	400	309	0	539
Jl. Karimun Jawa --> Jl. Kayon (Utara)	373	1	735	474	1	991
Jl. Sono Kembang --> Jl. Kayon (Utara)	109	0	361	138	0	487
Jl. Sono Kembang --> Jl. Karimun Jawa	113	0	438	144	0	591
Jl. Sono Kembang --> Jl. Kayon (Selatan)	112	0	393	142	0	530

Tabel 4.37 Analisa Kinerja Jaringan Jalan Pada Tahun 2022 Akibat Bangkitan dan Tarikan Pada Simpang Bersinyal Kayon Pada Puncak Sore

Pendekat	Tahun 2017			Tahun 2022		
	KR	KB	SM	KR	KB	SM
Jl. Kayon (Utara) --> Jl. Karimun Jawa	307	1	471	390	1	636
Jl. Kayon (Utara) --> Jl. Kayon (Selatan)	273	4	484	346	5	653
Jl. Kayon (Selatan) --> Jl. Kayon (Utara)	95	3	482	120	4	649
Jl. Kayon (Selatan) --> Jl. Sono Kembang	59	2	108	75	3	146
Jl. Karimun Jawa --> Jl. Kayon (Selatan)	148	1	347	188	1	468
Jl. Karimun Jawa --> Jl. Sono Kembang	270	1	445	343	1	601
Jl. Karimun Jawa --> Jl. Kayon (Utara)	477	2	840	606	3	1132
Jl. Sono Kembang --> Jl. Kayon (Utara)	157	1	415	200	1	560
Jl. Sono Kembang --> Jl. Karimun Jawa	175	0	538	222	0	726
Jl. Sono Kembang --> Jl. Kayon (Selatan)	157	0	340	200	0	458

Berdasarkan hasil analisa dari bunga majemuk diatas, diketahui pada simpang bersinyal yang ditinjau terdapat DJ yang masuk kategori kritis. DJ tersebut ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 4.38 Hasil Kinerja Jaringan Jalan Simpang Bersinyal Kayon Akibat Bangkitan danTarikan Pada Tahun 2022 Setelah Praxis Beroperasi 5 Tahun.

Simpang Bersinyal Kayon			
Pendekat		DJ Puncak Pagi	DJ Puncak Sore
Jl. Kayon (Utara)	BKiJT	0,000	0,000
	LRS	0,328	0,526
Jl. Kayon (Selatan)	BKiJT	0,000	0,000
	LRS	0,428	0,557
Jl. Karimun Jawa	Bki	0,678	0,671
	LRS	0,827	0,923
	BKa	0,956	1,186
Jl. Sono Kembang	Bki	0,390	0,521
	LRS	0,488	0,683
	BKa	0,396	0,466

Keterangan :

: Pendekat Simpang yang perlu di manajemen

4.6.2 Analisa Kinerja Jaringan Jalan Akibat Tarikan Pada Simpang Bersinyal Pandegiling.

Berdasarkan pada penjelasan sub bab 4.2 Prediksi Lalu Lintas Untuk Tahun 2022 sebesar 4,883 % (untuk KR). Contoh perhitungannya adalah sebagai berikut :

- Jumlah kendaraan ringan (KR) dari Jl. Dinoyo ke arah Jl. Keputran : 136 kend/jam
- $F = P(1+i)^n = 136(1+0,04883)^5 = 173$ kend/jam

Karena metode perhitungan yang dilakukan sama, maka di tabelkan seperti berikut :

Tabel 4.39 Analisa Kinerja Jaringan Jalan Pada Tahun 2022 Akibat Tarikan Pada Simpang Bersinyal Pandegiling Pada Puncak Pagi.

Pendekat	Tahun 2017			Tahun 2022		
	KR	KB	SM	KR	KB	SM
Jl. Pandegiling --> Jl. Keputran	38	0	426	49	0	574
Jl. Pandegiling --> Jl. Sulawesi	200	4	1068	254	5	1440
Jl. Pandegiling --> Jl. Dinoyo	114	1	450	145	1	607
Jl. Dinoyo --> Jl. Pandegiling	66	3	373	84	4	502
Jl. Dinoyo --> Jl. Keputran	136	2	516	173	3	696
Jl. Dinoyo --> Jl. Sulawesi	150	5	943	190	7	1271
Jl. Sulawesi --> Jl. Dinoyo	157	4	459	200	5	618
Jl. Sulawesi --> Jl. Pandegiling	131	2	833	166	3	1124
Jl. Keputran --> Jl. Sulawesi	70	3	471	89	4	636
Jl. Keputran --> Jl. Dinoyo	21	2	184	27	3	248
Jl. Keputran --> Jl. Pandegiling	9	1	322	12	1	434

Tabel 4.40 Analisa Kinerja Jaringan Jalan Pada Tahun 2022 Akibat Tarikan Pada Simpang Bersinyal Pandegiling Pada Puncak Sore.

Pendekat	Tahun 2017			Tahun 2022		
	KR	KB	SM	KR	KB	SM
Jl. Pandegiling --> Jl. Keputran	53	1	435	67	1	587
Jl. Pandegiling --> Jl. Sulawesi	298	0	1090	378	0	1470
Jl. Pandegiling --> Jl. Dinoyo	139	3	501	177	4	676
Jl. Dinoyo --> Jl. Pandegiling	68	1	378	87	1	510
Jl. Dinoyo --> Jl. Keputran	198	1	396	251	1	534
Jl. Dinoyo --> Jl. Sulawesi	182	1	814	232	1	1098
Jl. Sulawesi --> Jl. Dinoyo	225	1	483	286	1	651
Jl. Sulawesi --> Jl. Pandegiling	151	3	869	192	4	1172
Jl. Keputran --> Jl. Sulawesi	69	3	451	88	4	608
Jl. Keputran --> Jl. Dinoyo	19	2	143	24	3	193
Jl. Keputran --> Jl. Pandegiling	9	1	317	12	1	428

Berdasarkan hasil analisa dari bunga majemuk diatas, diketahui pada simpang bersinyal yang ditinjau terdapat DJ yang masuk kategori kritis. DJ tersebut ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 4.41 Hasil Kinerja Jaringan Jalan Simpang Pandegiling Akibat Tarikan Pada Tahun 2022 Setelah Praxis Beroperasi 5 Tahun.

Simpang Bersinyal Pandegiling			
Pendekat		DJ Puncak Pagi	DJ Puncak Sore
Jl. Pandegiling	Bki	0,375	0,413
	LRS	1,009	1,195
	BKa	0,538	0,637
Jl. Dinoyo	Bki	0,365	0,364
	LRS	0,601	0,679
	BKa	0,676	0,675
Jl. Sulawesi	Bki	0,771	0,977
	LRS	0,776	0,849
Jl. Keputran	BKiJT	0,000	0,000
	LRS	0,794	0,657
	BKa	0,781	0,773

Keterangan :

: Pendekat Simpang yang perlu di manajemen

4.6.3 Analisa Kinerja Jaringan Jalan Akibat Bangkitan Pada Ruas Jl. Jend. Basuki Rachmat.

Berdasarkan pada penjelasan sub bab 4.2 Prediksi Lalu Lintas Untuk Tahun 2022 sebesar 4,883 % (untuk KR). Contoh perhitungannya adalah sebagai berikut :

- Jumlah kendaraan ringan (KR) di ruas Jl. Jend. Basuki Rachmat ke arah Jl. Urip Sumoharjo : 235 kend/jam
- $F = P(1+i)^n = 235(1+0,04883)^5 = 298$ kend/jam.

Karena metode perhitungan yang dilakukan sama, maka penambahan jumlah kendaraan akibat tarikan pada simpang ditabelkan pada tabel berikut :

Tabel 4.42 Analisa Kinerja Jaringan Jalan Pada Tahun 2022 Akibat Bangkitan Pada Ruas Jl. Jend. Basuki Rachmat Pada Puncak Pagi.

Pendekat	Tahun 2017			Tahun 2022		
	KR	KB	SM	KR	KB	SM
Jl. Jend. Basra --> Jl. Urip Sumoharjo	235	4	502	298	5	677

Tabel 4.43 Analisa Kinerja Jaringan Jalan Pada Tahun 2022 Akibat Bangkitan Pada Ruas Jl. Jend. Basuki Rachmat Pada Puncak Sore.

Pendekat	Tahun 2017			Tahun 2022		
	KR	KB	SM	KR	KB	SM
Jl. Jend. Basra --> Jl. Urip Sumoharjo	232	2	477	295	3	644

Berdasarkan hasil analisa dari bunga majemuk diatas, diketahui DJ pada ruas jalan yang ditinjau kondisinya belum masuk kategori kritis. DJ tersebut ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 4.44 Hasil Kinerja Jaringan Jalan Pada Ruas Jl. Jend. Basuki Rachmat Akibat Bangkitan Pada Tahun 2022 Setelah Praxis Beroperasi 5 Tahun.

Ruas Jalan Jend. Basuki Rachmat		
Pendekat	DJ Puncak Pagi	DJ Puncak Sore
Jl. Jend. Basuki Rachmat - Jl. Urip Sumoharjo	0,212	0,206

4.7 Rekomendasi Manajemen Lalu Lintas

Pembangunan Praxis ini diperkirakan akan menimbulkan dampak terhadap lalu lintas pada persimpangan dan ruas jalan di sekitar lokasi pembangunan tersebut. Dampak lalu lintas yang diperkirakan terjadi adalah menurunnya kinerja lalu lintas. Adapun langkah antisipasi terhadap dampak lalu lintas tersebut adalah dengan melakukan manajemen lalu lintas. Hal tersebut dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain:

a. Pengaturan Waktu Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL)
b. Pelebaran geometri jalan
c. Pemasangan rambu
d. Sistem buka-tutup jalan
e. Pembangunan *Frontage* (jalan alternative)
f. *Underpass* atau *Flyover*
g. Dan lain-lain.

4.7.1 Rekomendasi Manajemen Lalu Lintas Pada Simpang Bersinyal Kayon

Dari hasil pengamatan kondisi eksisting, untuk rekomendasi manajemen lalu lintas yang dapat dilakukan:

- Pengaturan APILL
  - Pada puncak pagi DJ > 0,85 pada simpang ini terdapat hanya pada pendekat Jl. Karimun Jawa pergerakan lurus (LRS) ke arah Jl. Sono Kembang. Jadi, waktu hijau pada fase 1 dan 3 dikurangi dan ditambahkan pada fase 2.
  - Pada puncak sore DJ > 0,85 pada simpang ini terdapat pada pendekat Jl. Karimun Jawa pergerakan lurus (LRS) ke arah Jl. Sono Kembang dan pergerakan belok kanan (Bka) ke arah Jl. Kayon (Utara). Jadi, waktu hijau pada fase 1 dan 3 dikurangi dan ditambahkan pada fase 2.

Tabel 4.45 Analisa Simpang Kayon Setelah di Manajemen

Simpang Bersinyal Kayon					
Pendekat		Setelah 5 tahun beroperasi (2022)		Manajemen Lalu Lintas	
		DJ Puncak Pagi	DJ Puncak Sore	Waktu Hijau Pagi (h/det)	Waktu Hijau Sore (h/det)
Jl. Kayon (Utara)	BKiJT	0,000	0,000	21	21
	LRS	0,499	0,802		
Jl. Kayon (Selatan)	BKiJT	0,000	0,000	21	21
	LRS	0,652	0,847		
Jl. Karimun Jawa	BKi	0,485	0,479	63	63
	LRS	0,591	0,660		
	BKa	0,683	0,847		
Jl. Sono Kembang	BKi	0,474	0,631	33	33
	LRS	0,591	0,828		
	BKa	0,480	0,565		

4.7.2 Rekomendasi Manajemen Lalu Lintas Pada Simpang Bersinyal Pandegiling

Dari hasil pengamatan kondisi eksisting, untuk rekomendasi manajemen lalu lintas yang dapat dilakukan:

- Pengaturan APILL
  Pada puncak sore DJ > 0,85 pada simpang ini terdapat hanya pada pendekat Jl. Pandegiling pergerakan lurus (LRS) ke arah Jl. Sulawesi. Jadi, waktu hijau pada fase 4 dikurangi dan ditambahkan pada fase 1.

Tabel 4.46 Analisa Simpang Pandegiling Setelah di Manajemen

Simpang Bersinyal Pandegiling					
Pendekat		Setelah 5 tahun beroperasi (2022)		Manajemen Lalu Lintas	
		DJ Puncak Pagi	DJ Puncak Sore	Waktu Hijau Pagi (h/det)	Waktu Hijau Sore (h/det)
Jl. Pandegiling	BKi	0,313	0,345	83	83
	LRS	0,845	1,004		
	BKa	0,449	0,531	48	48
Jl. Dinoyo	BKi	0,457	0,445	32	32
	LRS	0,751	0,849		
	BKa	0,845	0,844		
Jl. Sulawesi	BKi	0,771	0,977	74	74
	LRS	0,776	0,849	35	35
Jl. Keputran	BKiJT	0,000	0,000	7	7
	LRS	0,794	0,657		
	BKa	0,781	0,773		

4.7.3 Rekomendasi Manajemen Lalu Lintas pada Ruas Jalan Jl. Jend. Basuki Rachmat

Rekomendasi manajemen lalu lintas tidak perlu dilakukan pada ruas jalan ini karena dari hasil analisa pada tahun 2022 menunjukkan DJ < 0,85.

4.8 Satuan Ruang Parkir

Satuan ruang parkir adalah ukuran luas efektif untuk meletakkan kendaraan (mobil penumpang dan sepeda motor), termasuk dimensi, ruang bebas dan lebar bukaan pintu kendaraan. Satuan ruang parkir digunakan untuk mengukur kebutuhan ruang parkir. Untuk menentukan jumlah ruang parkir dipakai metode mencari selisih terbesar antara keberangkatan dan kedatangan dari suatu interval pengamatan. Sebagai acuan dalam penentuan satuan ruang parkir Praxis, digunakan data kendaraan keluar dan masuk di bangunan analog.

4.8.1 Satuan Ruang Parkir Apartemen Gunawangsa

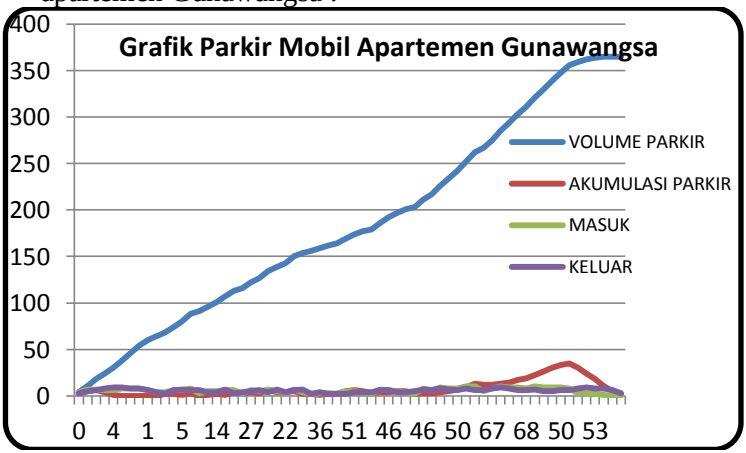
Sesuai tabel 4.10 maka diperoleh hasil analisa akumulasi dan volume parkir sebagai berikut :

Tabel 4.47 Akumulasi dan Volume Parkir Kendaraan Penumpang Apartemen Gunawangsa

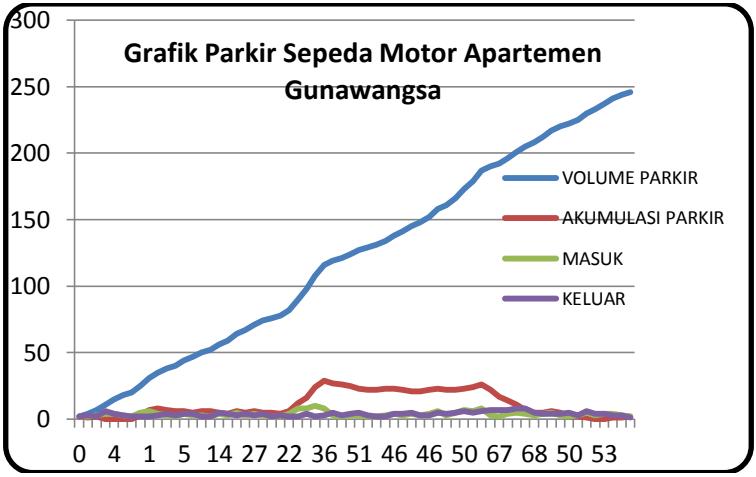
jam	KR				SM			
	KR				SM			
	masuk	keluar	Akumulasi	volume	masuk	keluar	Akumulasi	volume
06.00 - 06.15	4	3	3	4	2	2	2	2
06.15 - 06.30	7	5	5	11	2	3	1	4
06.30 - 06.45	7	6	6	18	3	2	2	7
06.45 - 07.00	6	8	4	24	4	6	0	11
07.00 - 07.15	6	9	1	30	4	4	0	15
07.15 - 07.30	8	9	0	38	3	3	0	18
07.30 - 07.45	8	8	0	46	2	2	0	20
07.45 - 08.00	8	8	0	54	5	2	3	25
08.00 - 08.15	6	6	0	60	6	2	7	31
08.15 - 08.30	4	4	0	64	4	3	8	35
08.30 - 08.45	4	2	2	68	3	4	7	38
08.45 - 09.00	6	6	2	74	2	3	6	40
09.00 - 09.15	6	7	1	80	4	4	6	44
09.15 - 09.30	8	6	3	88	3	4	5	47
09.30 - 09.45	3	6	0	91	3	2	6	50
09.45 - 10.00	5	4	1	96	2	2	6	52
10.00 - 10.15	5	4	2	101	4	5	5	56
10.15 - 10.30	6	7	1	107	3	4	4	59
10.30 - 10.45	6	3	4	113	5	3	6	64
10.45 - 11.00	3	4	3	116	3	4	5	67
11.00 - 11.15	6	5	4	122	4	3	6	71
11.15 - 11.30	5	6	3	127	3	4	5	74
11.30 - 11.45	7	4	6	134	2	2	5	76
11.45 - 12.00	5	7	4	139	2	3	4	78
12.00 - 12.15	4	4	4	143	4	2	6	82
12.15 - 12.30	7	6	5	150	8	2	12	90
12.30 - 12.45	4	7	2	154	8	4	16	98
12.45 - 13.00	2	2	2	156	10	2	24	108
13.00 - 13.15	3	4	1	159	8	3	29	116
13.15 - 13.30	3	2	2	162	3	5	27	119
13.30 - 13.45	2	2	2	164	2	3	26	121
13.45 - 14.00	5	2	5	169	3	4	25	124
14.00 - 14.15	5	4	6	174	3	5	23	127
14.15 - 14.30	3	4	5	177	2	3	22	129
14.30 - 14.45	2	4	3	179	2	2	22	131
14.45 - 15.00	7	6	4	186	3	2	23	134
15.00 - 15.15	6	6	4	192	4	4	23	138
15.15 - 15.30	5	4	5	197	3	4	22	141
15.30 - 15.45	4	4	5	201	4	5	21	145
15.45 - 16.00	2	5	2	203	3	3	21	148
16.00 - 16.15	8	7	3	211	4	3	22	152
16.15 - 16.30	6	6	3	217	6	5	23	158
16.30 - 16.45	9	8	4	226	3	4	22	161
16.45 - 17.00	8	7	5	234	5	5	22	166
17.00 - 17.15	8	6	7	242	7	6	23	173
17.15 - 17.30	10	8	9	252	6	5	24	179
17.30 - 17.45	10	6	13	262	8	6	26	187
17.45 - 18.00	5	6	12	267	3	7	22	190
18.00 - 18.15	8	8	12	275	2	7	17	192
18.15 - 18.30	10	9	13	285	4	7	14	196
18.30 - 18.45	9	8	14	294	5	8	11	201
18.45 - 19.00	9	6	17	303	4	8	7	205
19.00 - 19.15	8	6	19	311	3	5	5	208
19.15 - 19.30	10	7	22	321	4	4	5	212
19.30 - 19.45	9	5	26	330	5	4	6	217
19.45 - 20.00	9	5	30	339	3	4	5	220
20.00 - 20.15	9	6	33	348	2	5	2	222
20.15 - 20.30	8	6	35	356	3	3	2	225
20.30 - 20.45	3	8	30	359	5	6	1	230
20.45 - 21.00	3	9	24	362	3	4	0	233
21.00 - 21.15	2	8	18	364	4	4	0	237
21.15 - 21.30	1	8	11	365	4	3	1	241
21.30 - 21.45	0	6	5	365	3	3	1	244
21.45 - 22.00	0	3	2	365	2	1	2	246
	365	365	35		246	246	29	

Sumber : Survey, 2016

Berikut adalah grafik kendaraan yang parkir pada apartemen Gunawangsa :



Gambar 4.20 Grafik mobil yang parkir pada Apartemen Gunawangsa



Gambar 4.21 Grafik sepeda motor yang parkir pada Apartemen Gunawangsa

4.8.2 Satuan Ruang Parkir Somerset

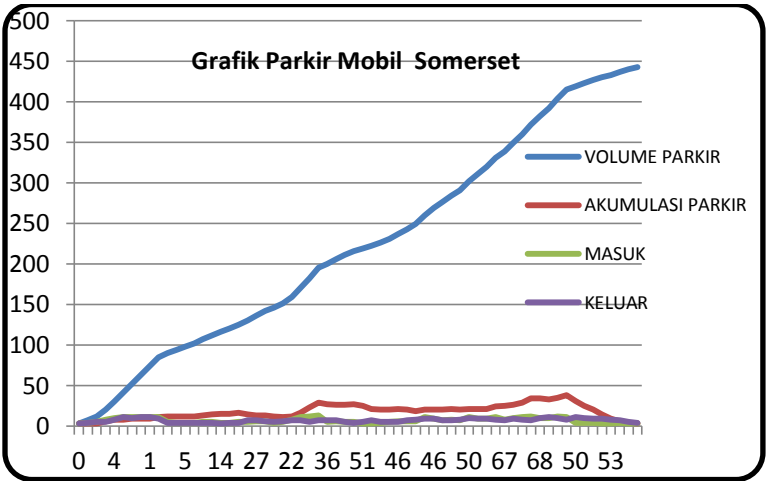
Sesuai tabel 4.11 maka diperoleh hasil analisa akumulasi dan volume parkir sebagai berikut :

Tabel 4.48 Akumulasi dan Volume parkir kendaraan penumpang Somerset

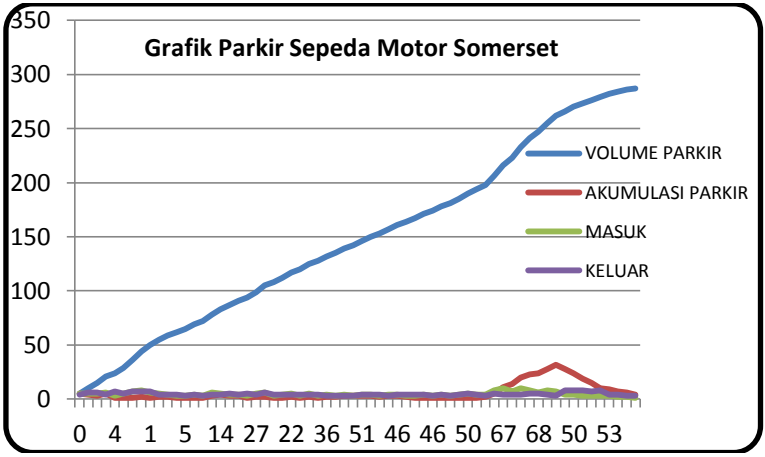
	KR				SM			
jam	KR				SM			
	masuk	keluar	Akumulasi	volume	masuk	keluar	Akumulasi	volume
06.00 - 06.15	3	3	3	3	5	4	5	5
06.15 - 06.30	4	4	3	7	5	6	4	10
06.30 - 06.45	5	5	3	12	5	6	3	15
06.45 - 07.00	8	5	6	20	6	4	5	21
07.00 - 07.15	10	8	8	30	3	7	1	24
07.15 - 07.30	11	11	8	41	5	5	1	29
07.30 - 07.45	11	10	9	52	7	7	1	36
07.45 - 08.00	11	11	9	63	8	7	2	44
08.00 - 08.15	11	11	9	74	6	7	1	50
08.15 - 08.30	11	9	11	85	5	4	2	55
08.30 - 08.45	5	4	12	90	4	4	2	59
08.45 - 09.00	4	4	12	94	3	4	1	62
09.00 - 09.15	4	4	12	98	3	3	1	65
09.15 - 09.30	4	4	12	102	4	4	1	69
09.30 - 09.45	5	4	13	107	3	3	1	72
09.45 - 10.00	5	4	14	112	6	4	3	78
10.00 - 10.15	4	3	15	116	5	4	4	83
10.15 - 10.30	4	4	15	120	4	5	3	87
10.30 - 10.45	5	4	16	125	4	4	3	91
10.45 - 11.00	5	7	14	130	3	5	1	94
11.00 - 11.15	6	7	13	136	5	4	2	99
11.15 - 11.30	6	6	13	142	6	6	2	105
11.30 - 11.45	4	5	12	146	3	4	1	108
11.45 - 12.00	5	6	11	151	4	4	1	112
12.00 - 12.15	8	7	12	159	5	4	2	117
12.15 - 12.30	11	7	16	170	3	4	1	120
12.30 - 12.45	12	5	23	182	5	4	2	125
12.45 - 13.00	13	7	29	195	3	4	1	128
13.00 - 13.15	5	7	27	200	4	3	2	132
13.15 - 13.30	6	7	26	206	3	3	2	135
13.30 - 13.45	5	5	26	211	4	3	3	139
13.45 - 14.00	5	4	27	216	3	3	3	142
14.00 - 14.15	3	5	25	219	4	4	3	146
14.15 - 14.30	3	7	21	222	4	4	3	150
14.30 - 14.45	4	5	20	226	3	4	2	153
14.45 - 15.00	5	5	20	231	4	3	3	157
15.00 - 15.15	6	5	21	237	4	4	3	161
15.15 - 15.30	6	7	20	243	3	4	2	164
15.30 - 15.45	6	8	18	249	3	4	1	167
15.45 - 16.00	11	9	20	260	4	4	1	171
16.00 - 16.15	9	9	20	269	3	3	1	174
16.15 - 16.30	7	7	20	276	4	4	1	178
16.30 - 16.45	8	7	21	284	3	3	1	181
16.45 - 17.00	7	8	20	291	4	4	1	185
17.00 - 17.15	11	10	21	302	5	5	1	190
17.15 - 17.30	9	9	21	311	4	4	1	194
17.30 - 17.45	9	9	21	320	4	3	2	198
17.45 - 18.00	11	8	24	331	8	5	5	206
18.00 - 18.15	8	7	25	339	10	4	11	216
18.15 - 18.30	10	9	26	349	7	4	14	223
18.30 - 18.45	11	8	29	360	10	4	20	233
18.45 - 19.00	12	7	34	372	8	5	23	241
19.00 - 19.15	10	10	34	382	6	5	24	247
19.15 - 19.30	10	11	33	392	8	4	28	255
19.30 - 19.45	12	10	35	404	7	3	32	262
19.45 - 20.00	11	8	38	415	4	8	28	266
20.00 - 20.15	4	11	31	419	4	8	24	270
20.15 - 20.30	4	10	25	423	3	8	19	273
20.30 - 20.45	4	9	20	427	3	7	15	276
20.45 - 21.00	3	9	14	430	3	8	10	279
21.00 - 21.15	3	8	9	433	3	4	9	282
21.15 - 21.30	4	7	6	437	2	4	7	284
21.30 - 21.45	3	5	4	440	2	3	6	286
21.45 - 22.00	3	4	3	443	1	3	4	287
	443	443	38		287	287	32	

Sumber : Survey, 2016

Berikut adalah grafik kendaraan yang parkir pada Somerset :



Gambar 4.22 Grafik mobil yang parkir pada Somerset



Gambar 4.23 Grafik sepeda motor yang parkir pada Somerset

4.8.3 Satuan Ruang Parkir Apartemen Trillium

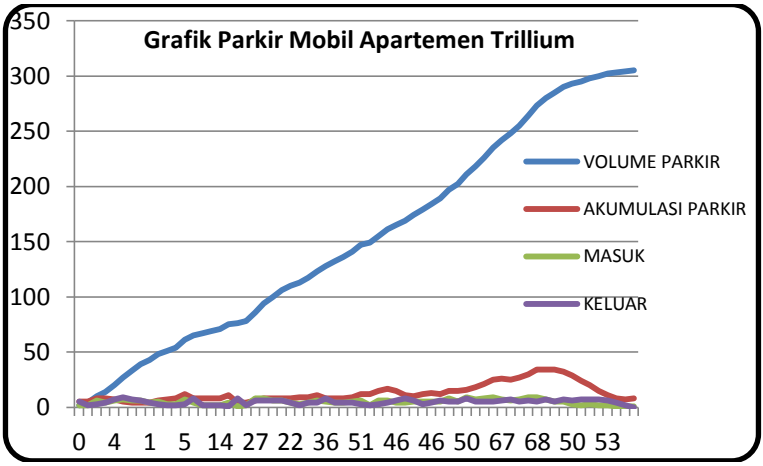
Sesuai tabel 4.12 maka diperoleh hasil analisa akumulasi dan volume parkir sebagai berikut :

Tabel 4.49 Akumulasi dan Volume parkir kendaraan penumpang Apartemen Trillium

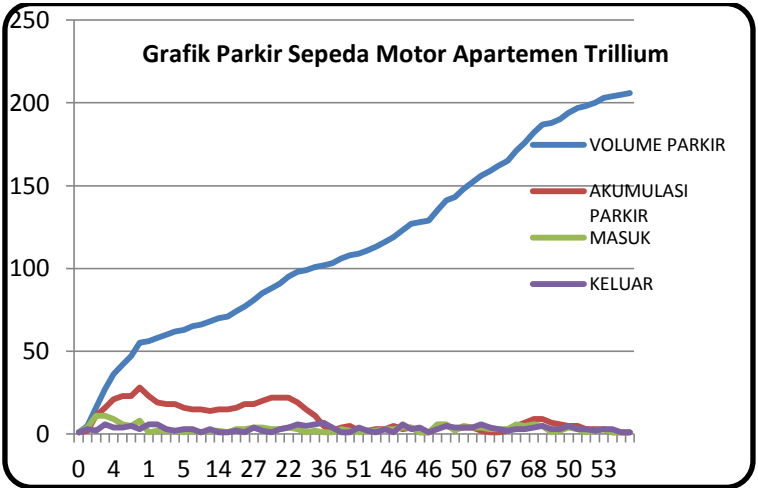
jam	KR				SM			
	KR				SM			
	masuk	keluar	Akumulasi	volume	masuk	keluar	Akumulasi	volume
06.00 - 06.15	2	5	5	2	1	1	1	1
06.15 - 06.30	2	2	5	4	4	3	2	5
06.30 - 06.45	6	3	8	10	11	2	11	16
06.45 - 07.00	4	4	8	14	11	6	16	27
07.00 - 07.15	6	7	7	20	9	4	21	36
07.15 - 07.30	7	9	5	27	6	4	23	42
07.30 - 07.45	6	7	4	33	5	5	23	47
07.45 - 08.00	6	6	4	39	8	3	28	55
08.00 - 08.15	4	4	4	43	1	6	23	56
08.15 - 08.30	5	3	6	48	2	6	19	58
08.30 - 08.45	3	2	7	51	2	3	18	60
08.45 - 09.00	3	2	8	54	2	2	18	62
09.00 - 09.15	7	3	12	61	1	3	16	63
09.15 - 09.30	4	8	8	65	2	3	15	65
09.30 - 09.45	2	2	8	67	1	1	15	66
09.45 - 10.00	2	2	8	69	2	3	14	68
10.00 - 10.15	2	2	8	71	2	1	15	70
10.15 - 10.30	4	1	11	75	1	1	15	71
10.30 - 10.45	1	8	4	76	3	2	16	74
10.45 - 11.00	2	2	4	78	3	1	18	77
11.00 - 11.15	8	6	6	86	4	4	18	81
11.15 - 11.30	8	6	8	94	4	2	20	85
11.30 - 11.45	6	6	8	100	3	1	22	88
11.45 - 12.00	6	6	8	106	3	3	22	91
12.00 - 12.15	4	4	8	110	4	4	22	95
12.15 - 12.30	3	2	9	113	3	6	19	98
12.30 - 12.45	4	4	9	117	1	5	15	99
12.45 - 13.00	6	4	11	123	2	6	11	101
13.00 - 13.15	5	8	8	128	1	7	5	102
13.15 - 13.30	4	4	8	132	1	4	2	103
13.30 - 13.45	4	4	8	136	3	1	4	106
13.45 - 14.00	5	4	9	141	2	1	5	108
14.00 - 14.15	6	3	12	147	1	4	2	109
14.15 - 14.30	2	2	12	149	2	2	2	111
14.30 - 14.45	6	3	15	155	2	1	3	113
14.45 - 15.00	6	4	17	161	3	3	3	116
15.00 - 15.15	4	6	15	165	3	1	5	119
15.15 - 15.30	4	8	11	169	4	6	3	123
15.30 - 15.45	5	6	10	174	4	3	4	127
15.45 - 16.00	5	3	12	179	1	4	1	128
16.00 - 16.15	5	4	13	184	1	1	1	129
16.15 - 16.30	5	6	12	189	6	3	4	135
16.30 - 16.45	8	5	15	197	6	5	5	141
16.45 - 17.00	5	5	15	202	2	4	3	143
17.00 - 17.15	9	8	16	211	5	4	4	148
17.15 - 17.30	7	5	18	218	4	4	4	152
17.30 - 17.45	8	5	21	226	4	6	2	156
17.45 - 18.00	9	5	25	235	3	4	1	159
18.00 - 18.15	7	6	26	242	3	3	1	162
18.15 - 18.30	6	7	25	248	3	2	2	165
18.30 - 18.45	7	5	27	255	6	3	5	171
18.45 - 19.00	9	6	30	264	5	3	7	176
19.00 - 19.15	9	5	34	273	6	4	9	182
19.15 - 19.30	7	7	34	280	5	5	9	187
19.30 - 19.45	5	5	34	285	1	3	7	188
19.45 - 20.00	5	7	32	290	2	3	6	190
20.00 - 20.15	3	6	29	293	4	5	5	194
20.15 - 20.30	2	7	24	295	3	3	5	197
20.30 - 20.45	3	7	20	298	1	3	3	198
20.45 - 21.00	2	7	15	300	2	2	3	200
21.00 - 21.15	2	6	11	302	3	3	3	203
21.15 - 21.30	1	4	8	303	1	3	1	204
21.30 - 21.45	1	2	7	304	1	1	1	205
21.45 - 22.00	1	0	8	305	1	1	1	206
	305	305	34		206	206	28	

Sumber *: Survey, 2016*

Berikut adalah grafik kendaraan yang parkir pada apartemen Trillium :



Gambar 4.24 Grafik mobil yang parkir pada apartemen Trillium



Gambar 4.25 Grafik sepeda motor yang parkir pada apartemen Trillium

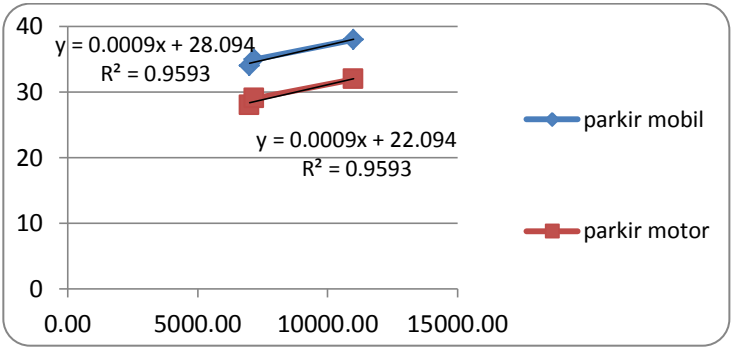
4.8.4 Satuan Ruang Parkir Apartemen Praxis

Dalam menentukan satuan ruang parkir Apartemen Praxis, maka dilakukan regresi dari tiga bangunan analog.

Tabel 4.50 Rekapitulasi Satuan Ruang Parkir

bangunan analog	luas efektif bangunan	akumulasi parkir	
		KR	SM
apartemen Trillium	7000.00	34	28
apartemen Gunawangsa	7178.15	35	29
Somerset	11000.00	38	32

Dari data diatas, diperoleh persamaan dengan menggunakan metode linear. Metode linear digunakan untuk mengukur pengaruh antara dari variabel prediktor (variabel bebas) terhadap variabel terikat.



Gambar 4.26 Grafik Hubungan akumulasi parkir tertinggi KR dan SM terhadap Luas efektif bangunan.

Dari Gambar 4.26 maka diketahui hasil regresi berganda untuk akumulasi parkir dengan memasukkan variable bebas yaitu nilai x = Luas Efektif Apartemen sebesar 11.043 m2 kedalam persamaan y adalah sebagai berikut :

Tabel 4.51 Hubungan akumulasi parkir tertinggi KR dan SM terhadap Luas Lahan

Kend	Persamaan	R^2	Akumulasi kebutuhan petak ruang parkir
KR	y = 0,0009x + 28,094	0,9593	38
SM	y = 0,0009x +22,094	0,9593	32

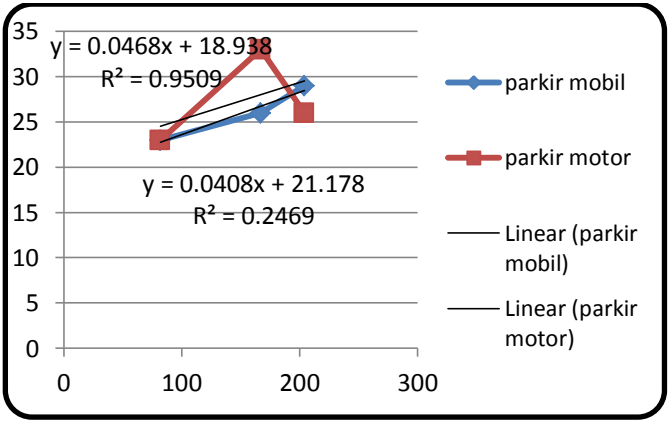
4.8.5 Satuan Ruang Parkir Hotel Praxis

Dalam menentukan satuan ruang parkir Hotel Praxis, maka dilakukan regresi dari tiga bangunan analog.

Tabel 4.52 Rekapitulasi Satuan Ruang Parkir

Bangunan Analog	Jumlah Kamar	Kendaraan Masuk	
		KR	SM
Hotel Tunjungan	204	29	26
Hotel Surabaya Plaza	167	26	33
Hotel Mercure Grand Mirama	82	23	23

Dari data diatas, diperoleh persamaan dengan menggunakan metode linear. Metode linear digunakan untuk mengukur pengaruh antara dari variabel prediktor (variabel bebas) terhadap variabel terikat.



Gambar 4.27 Grafik Hubungan akumulasi parkir tertinggi KR dan SM terhadap Jumlah Kamar Hotel.

Dari Gambar 4.27 maka diketahui hasil regresi berganda untuk akumulasi parkir dengan memasukkan variable bebas yaitu nilai x = Jumlah Kamar Hotel sebesar 304 kamar kedalam persamaan y adalah sebagai berikut :

Tabel 4.53 Hubungan akumulasi parkir tertinggi KR dan SM terhadap Luas Lahan

Kend	Persamaan	R^2	Akumulasi kebutuhan petak ruang parkir
KR	y = 0,0468x + 18,938	0,9509	33
SM	y = 0,0408x +22,094	0,2469	34

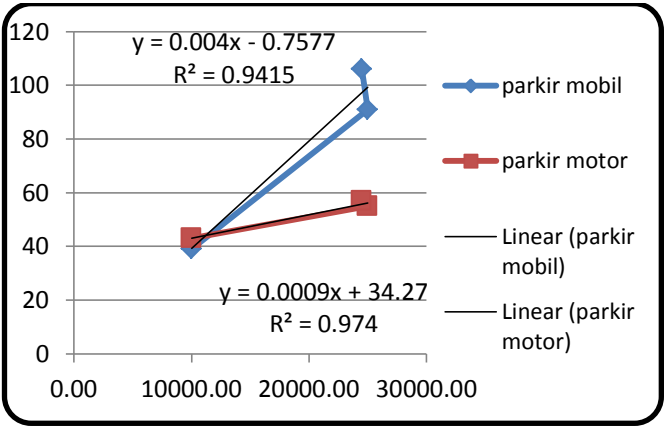
4.8.6 Satuan Ruang Parkir Kantor Praxis

Dalam menentukan satuan ruang parkir Kantor Praxis, maka dilakukan regresi dari tiga bangunan analog.

Tabel 4.54 Rekapitulasi Satuan Ruang Parkir

Bangunan Analog	Luas Efektif	Kendaraan Masuk	
		KR	SM
Graha SA	10000,00	39	43
BRI Tower	25000,00	91	55
Wisma BII	24500,00	106	57

Dari data diatas, diperoleh persamaan dengan menggunakan metode linear. Metode linear digunakan untuk mengukur pengaruh antara dari variabel prediktor (variabel bebas) terhadap variabel terikat.



Gambar 4.28 Grafik Hubungan akumulasi parkir tertinggi KR dan SM terhadap Luas efektif bangunan.

Dari Gambar 4.28 maka diketahui hasil regresi berganda untuk akumulasi parkir dengan memasukkan variable bebas yaitu nilai x = Jumlah Luas Efektif bangunan sebesar 11.043 m2 kedalam persamaan y adalah sebagai berikut :

Tabel 4.55 Hubungan akumulasi parkir tertinggi KR dan SM terhadap Luas Lahan

Kend	Persamaan	R^2	Akumulasi kebutuhan petak ruang parkir
KR	y = 0,004x - 0,7577	0,9415	43
SM	y = 0,0009x +34,27	0,974	44

Dari tabel-tabel di atas, diketahui total jumlah akumulasi parkir yang dibutuhkan Praxis sebesar :

- Jumlah Total Petak Parkir KR :
  y = Parkir Apartemen + Parkir Hotel + Parkir Kantor
  y = 38 petak + 33 petak + 43 petak
  y = 114 petak
- Jumlah Total Petak Parkir SM :
  y = Parkir Apartemen + Parkir Hotel + Parkir Kantor
  y = 32 petak + 34 petak + 44 petak
  y = 110 petak

Tabel 4.56 Rekapitulasi ruang parkir yang disediakan Praxis

Petak parkir yang disediakan Praxis		
	KR	SM
parkir LG	9	0
parkir B1	53	163
Parkir B2	158	0
Parkir B3	199	0
P2 & P2A	22	0
P3 & P3A	34	**0**
P4 % P4A	34	**0**
P5 & P5A	34	**0**
P6 & P6A	34	**0**
P7 & P7A	34	**0**
P8 & P8A	32	**0**
P9	16	**0**
Σ	**659**	**163**

Sumber: kontraktor perencana

Dari hasil perhitungan petak parkir diatas didapatkan perkiraan kebutuhan ruang parkir sebesar 114 KR dan 110 SM sementara jumlah petak parkir yang disediakan Praxis sejumlah 659 untuk KR dan 163 untuk SM. Sehingga dengan prediksi kebutuhan ruang parkir, lahan yang disediakan masih mampu menampung kendaraan yang terparkir.

4.8.7 Antrian untuk Pintu Masuk dan Pintu Keluar Area Parkir

Komponen dalam antrian menurut Kartika AAG (materi kuliah transportasi massal) yaitu :

a. Tingkat kedatangan (λ) adalah jumlah kendaraan atau manusia yang bergerak menuju satu atau beberapa tempat pelayanan dalam satuan waktu tertentu.
b. Tingkat pelayanan (μ) adalah jumlah kendaraan atau manusia yang dapat dilayani oleh satu tempat pelayanan dalam satuan waktu tertentu (kendaraan/jam), (orang/menit).

Waktu pelayanan (WP) adalah waktu yang dibutuhkan oleh satu tempat pelayanan untuk melayani satu kendaraan atau orang. (menit/kendaraan), (menit/orang).

$$\mathbf{WP=(1/\mu)}$$

Ada beberapa tipe disiplin dalam antrian, yaitu :

a. FIFO (first in first out) / FCFS (first come first served), biasanya diterapkan pada loket tiket atau pada keberangkatan bus terminal.
b. FILO (first in last out) / FCLS (first come lasst served), disiplin seperti ini biasanya digunakan pada tumpukan dokumen, barang di gudang dan lain – lain.
c. FVFS (first vacant first served) biasanya diterapkan di bank dengan nomer urut, kedatangan bis, dan lain – lain.

Dalam tugas akhir ini disiplin dalam antrian di pintu masuk dan keluar pada areal parkir adalah FIFO. Perhitungan analisa antrian dari pintu masuk ataupun pintu keluar dapat dilihat pada tabel. Komponen dalam antrian menurut Kartika AAG (materi kuliah transportasi massal), yaitu :

Tabel 4.57 Analisa Antrian pada pintu masuk mobil dan sepeda motor

Multi Channel Single Phase
Asumsi Rencana Mobil Masuk pada gate parkir

waktu pengambilan karcis	7 sec
menekan tombol hijau	2 sec
pencetakan karcis	2 sec
pengambilan karcis	1 sec
pengunjung meninggalkan gate	2 sec

sketsa :  one gate with one veh in service

jumlah gate	1 gate
jumlah kend/ sekali service	1 phase
k=	2
jumlah petak parkir KR	38
parkir beroperasi	24 Jam

Tingkat kedatangan	Tingkat pelayanan	Utilization rate	Jumlah kend dalam sistem	Jumlah kend dalam antrian	waktu kend dalam sistem	waktu kend dalam antrian
(kend/jam)	(kend/jam)	ρ	(kendaraan)	(kendaraan)	(detik)	(detik)
λ	μ	λ/μ	$n=\lambda/((\mu-\lambda))=\rho/(1-\rho)$	$q=\lambda^2/(\mu(\mu-\lambda))=\rho^2/(1-\rho)$	$d=1/((\mu-\lambda))$	$w=\lambda/(\mu(\mu-\lambda))=d-1/\mu$
2	514,2857143	0,003081353	0,003090877	9,52408E-06	3,501950454	3,50000601

Multi Channel Single Phase
Asumsi Rencana Sepeda Motor Masuk pada gate parkir

waktu pengambilan karcis	7 sec
menekan tombol hijau	2 sec
pencetakan karcis	2 sec
pengambilan karcis	1 sec
pengunjung meninggalkan gate	2 sec

sketsa :  one gate with one veh in service

jumlah gate	1 gate
jumlah kend/ sekali service	1 phase
k=	2
jumlah petak parkir SM	32
parkir beroperasi	24 Jam

Tingkat kedatangan	Tingkat pelayanan	Utilization rate	Jumlah kend dalam sistem	Jumlah kend dalam antrian	waktu kend dalam sistem	waktu kend dalam antrian
(kend/jam)	(kend/jam)	ρ	(kendaraan)	(kendaraan)	(detik)	(detik)
λ	μ	λ/μ	$n=\lambda/((\mu-\lambda))=\rho/(1-\rho)$	$q=\lambda^2/(\mu(\mu-\lambda))=\rho^2/(1-\rho)$	$d=1/((\mu-\lambda))$	$w=1+\lambda/(\mu(\mu-\lambda))=d\ 1/\mu$
1	514,2857143	0,002595242	0,002601995	6,75281E-06	3,501949504	3,500005059

Tabel 4.58 Analisa Antrian pada pintu keluar mobil dan sepeda motor

Multi Channel Single Phase
Asumsi Rencana Mobil Keluar pada gate parkir

waktu pelayanan petugas karcis	15	sec
mengeluarkan dompet	2	sec
menunjukkan stnk	3	sec
petugas mengecek plat no kendaraan sesuai STNK	2	sec
petugas menerima uang parkir + kembalian	5	sec
pengunjung meninggalkan gate	3	sec
jumlah gate	1	gate
jumlah kend/ sekali service	1	phase
k=	2	
jumlah petak parkir KR	38	
parkir beroperasi	24	Jam

sketsa :

one gate with one veh in service

Tingkat kedatanagan	Tingkat pelayanan	Utilization rate	Jumlah kend dalam sistem	Jumlah kend dalam antrian	waktu kend dalam sistem	waktu kend dalam antrian
(kend/jam)	(kend/jam)	ρ	(kendaraan)	(kendaraan)	(detik)	(detik)
λ	μ	λ/μ	$n=\lambda/((\mu-\lambda))=\rho/(1-\rho)$	$q=\lambda^2/(\mu(\mu-\lambda))=\rho^2/(1-\rho)$	$d=1/((\mu-\lambda))$	$w=\lambda/(\mu(\mu-\lambda))=d\ 1/\mu$
2	240	0,006602899	0,006646787	4,38881E-05	7,504194362	7,500027695

Multi Channel Single Phase
Asumsi Rencana Sepeda motor keluar pada Gate Parkir

waktu pelayanan petugas karcis	14	sec
mengeluarkan dompet	4	sec
menunjukkan stnk	2	sec
petugas menulis plat no kendaraan sesuai STNK	4	sec
petugas menerima uang parkir + kembalian	1	sec
pengunjung meninggalkan gate	3	sec
jumlah gate	1	gate
jumlah kend/ sekali service	2	phase
k=	2	
jumlah petak parkir SM	32	
parkir beroperasi	24	Jam

sketsa :

one gate with one veh in service

Tingkat kedatanagan	Tingkat pelayanan	Utilization rate	Jumlah kend dalam sistem	Jumlah kend dalam antrian	waktu kend dalam sistem	waktu kend dalam antrian
(kend/jam)	(kend/jam)	ρ	(kendaraan)	(kendaraan)	(detik)	(detik)
λ	μ	λ/μ	$n=\lambda/((\mu-\lambda))=\rho/(1-\rho)$	$q=\lambda^2/(\mu(\mu-\lambda))=\rho^2/(1-\rho)$	$d=1/((\mu-\lambda))$	$w=\lambda/(\mu(\mu-\lambda))=d\ 1/\mu$
1	257,1428571	0,005190484	0,005217565	2,70817E-05	7,003909179	7,000020291

4.8.8 Jalan Akses Keluar Masuk

Jalan akses keluar masuk ini direncanakan dengan akses masuk dari ruas jalan Kayon (selatan) pada sisi timur apartemen dan dari ruas jalan Sono Kembang pada sisi utara apartemen, dan dengan akses keluar menuju ruas jalan Jend. Basuki Rachmat pada sisi selatan Praxis dan ruas jalan Kayon (Selatan) pada sisi timur Praxis.

Agar tercipta kondisi yang nyaman bagi para pengendara yang akan keluar masuk dan tidak mengganggu kenyamanan pada badan jalan.

Pada sistem keluar masuk kondisi eksisting ini dipertimbangkan untuk pengoperasian dan penambahan tapering dan jalur pelambatan/percepatan.

4.8.8.1 Daerah Taper

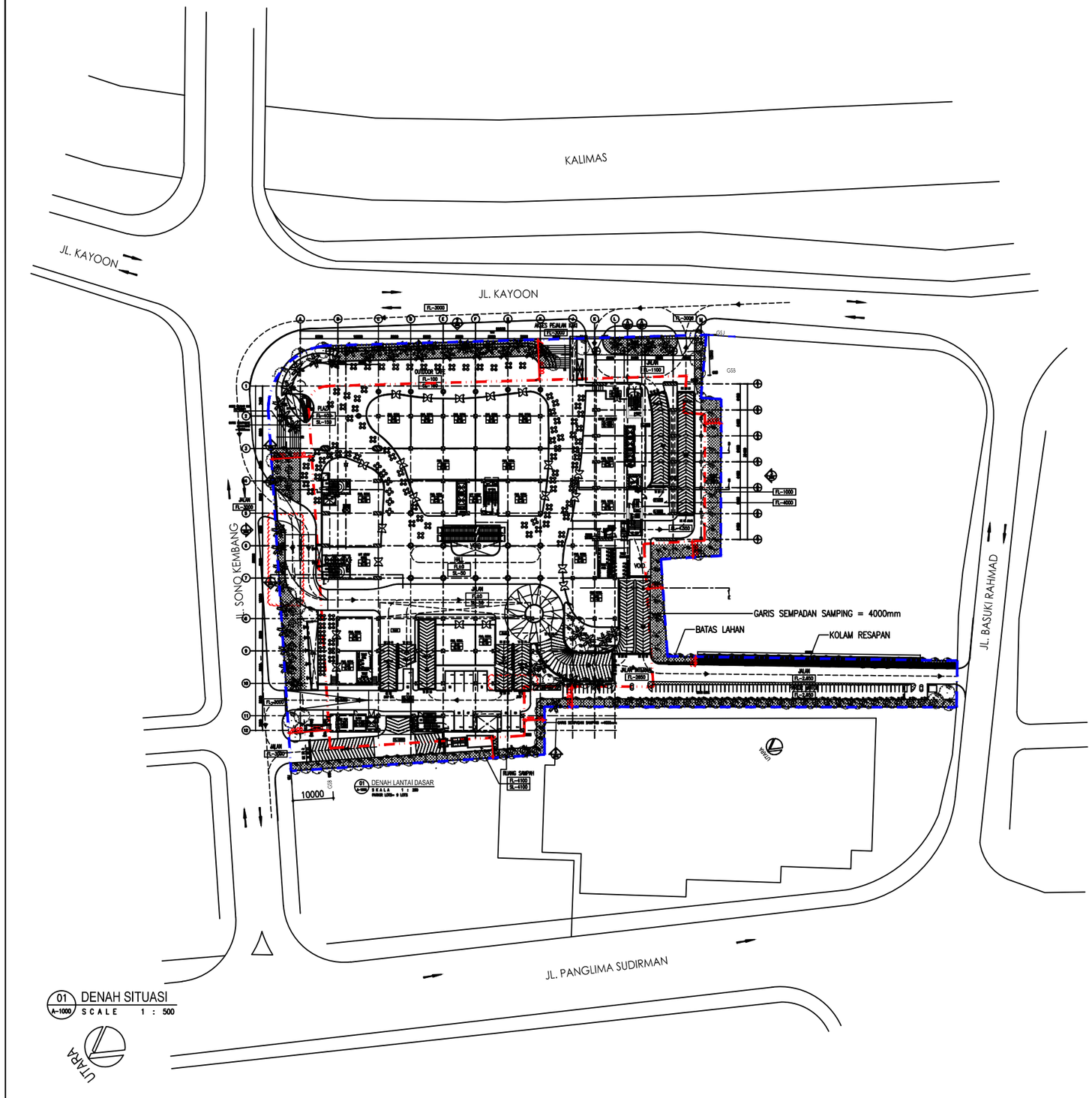
Panjang daerah taper dan daerah perlambatan / percepatan didasarkan atas kecepatan operasional kendaraan.

Tabel 4.59 Panjang jalur perlambatan / percepatan standar

Kec, Rencana (km/jam)	100	80	60	50	40	30	20	10	5
Panjang jalur perlambatan standar (tidk termasuk panjang taper) (m)	180	160	120	90	50	44	23	2	-9
Panjang taper standar (m)	60	50	45	40	40	35	31	28	26

Di rencanakan kecepatan dalam daerah tapering adalah 10 km/jam. Maka dari itu di rencanakan panjang daerah taper 2 m dan panjang daerah perlambatan / percepatan 28 m.

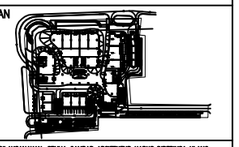
LAMPIRAN



01 DENAH SITUASI
A-1000 SCALE 1 : 500

CATATAN

KEYPLAN



SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR ARSITEKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR STRUKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI ULANG.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

PRAXIS
SURABAYA – INDONESIA

LOKASI

JL.SONO KEMBANG No. 4–6
SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

P.T. ANGGARA ARCHITEAM

DIGAMBAR :

DIPERIKSA :

DISETUJUI : Ir. Budi Sumaatmadja
NO. SKA : 1091/IAI/AM/VI/2011/I

PT. PRIMASENTOSA GANDA

PENGAWAS

PT. PRIMASENTOSA GANDA

PEMILIK

PERNYATAAN

KAMI SEBAGAI PENANGGUNG JAWAB :

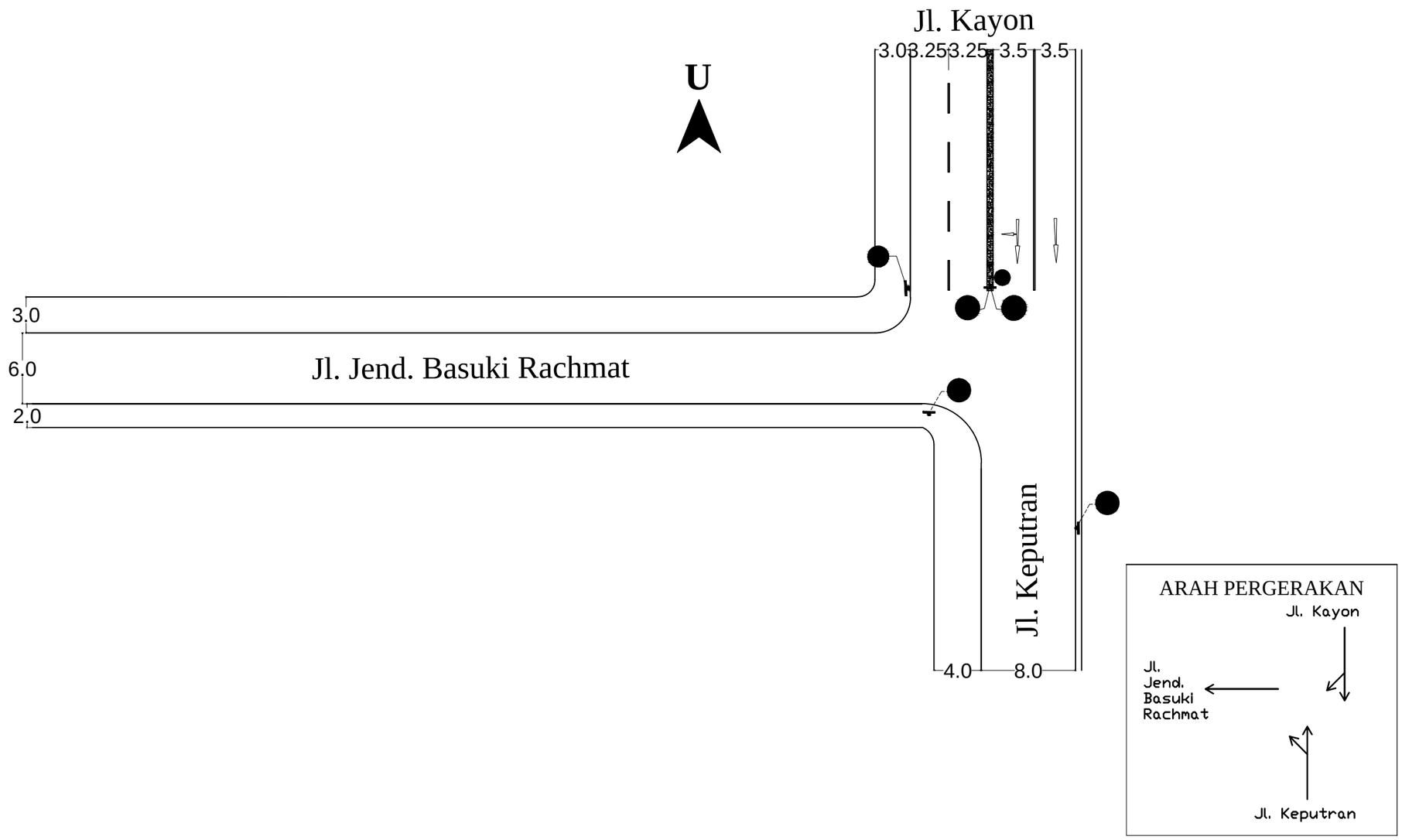
1. BERTANGGUNG JAWAB PENUH TERHADAP PERENCANAAN KONSTRUKSI DAN MENJAMIN PERENCANAAN KONSTRUKSI TERSEBUT MAMPU MENAHAN SEGALA BEBAN YANG ADA SERTA DAPAT DIPERTANGGUNGJAWABKAN.
2. BERTANGGUNG JAWAB PENUH TERHADAP PEMBANGUNAN BANGUNAN TERSEBUT BAIK MENYANGKUT KEKUATAN KONSTRUKSI, KEKOKOHAN DAN KUALITAS STRUKTUR BANGUNAN SERTA KESELAMATAN UMUM DI LINGKUNGAN SEKITARNYA DARI KEGAGALAN KONSTRUKSI.
3. BERTANGGUNG JAWAB PENUH TERHADAP SEGALA SESUATU YANG TIMBUL AKIBAT BERDIRINYA BANGUNAN TERSEBUT.
4. MENYATAKAN BAHWA BANGUNAN AKAN DILAKSANAKAN SESUAI GAMBAR.

PEMILIK

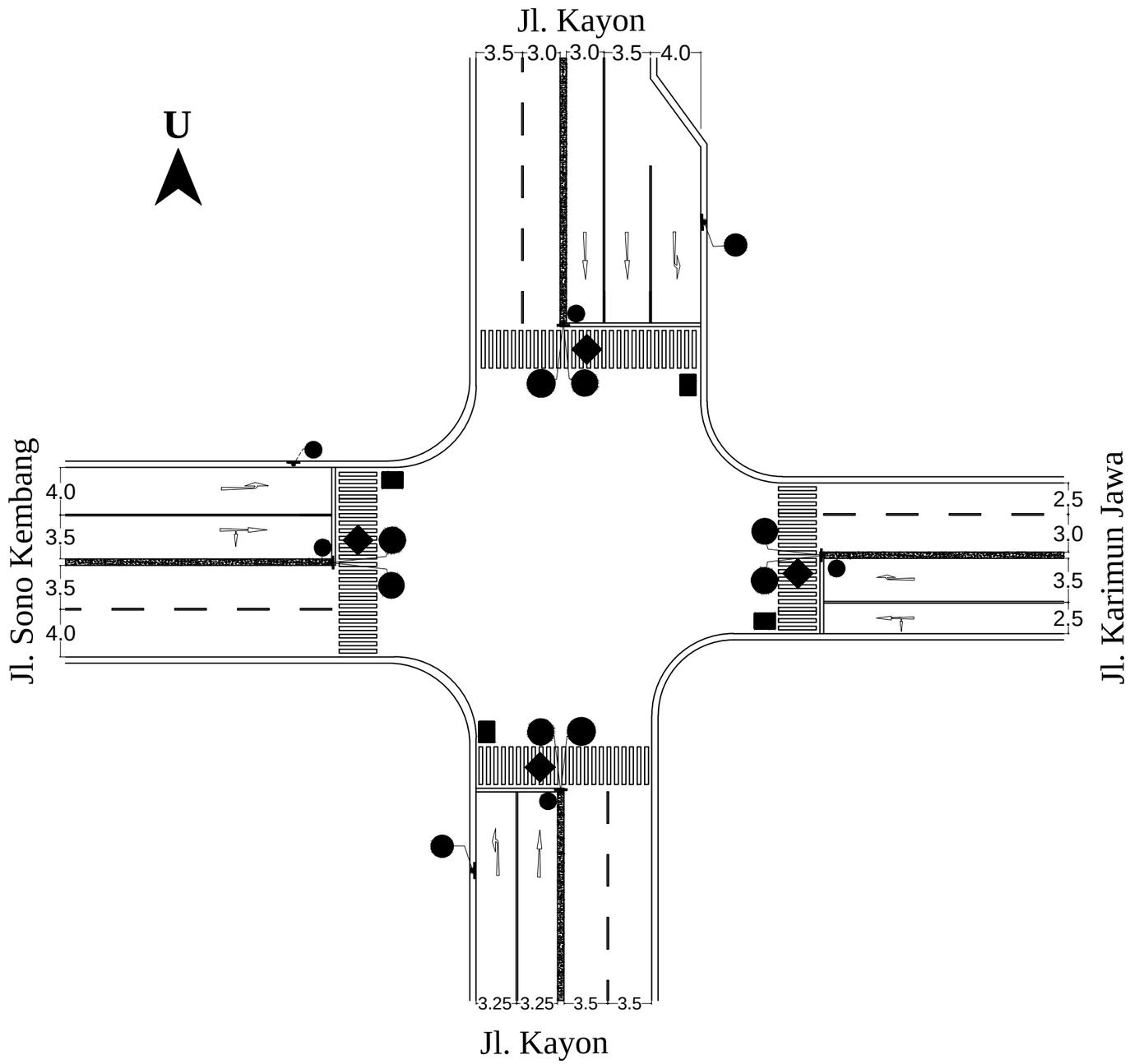
DISETUJUI OLEH:	
1. Ir. SUTAN HASIAN SIREGAR, M.T., IAI	
2. Ir. HARI SUNARKO, IAI	
3. Ir. M. I. ADITJIPTO, M. Arch., IAI	
4. Ir. MUDJI IRMAWAN, MS.	
5. Ir. GATOT BUDI RIANTO, MBA	

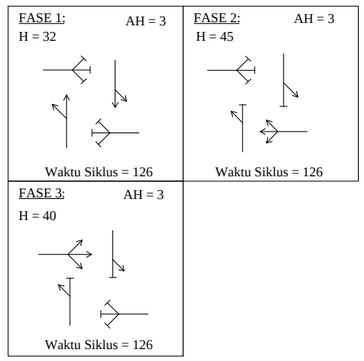
JUDUL GAMBAR	SKALA
DENAH SITUASI	1 : 500 @A1 1 : 1000@A3

KODE GAMBAR	TANGGAL
ARS	24-02-2014
NO. LEMBAR	**JUMLAH LEMBAR**
A-1000	54 LEMBAR

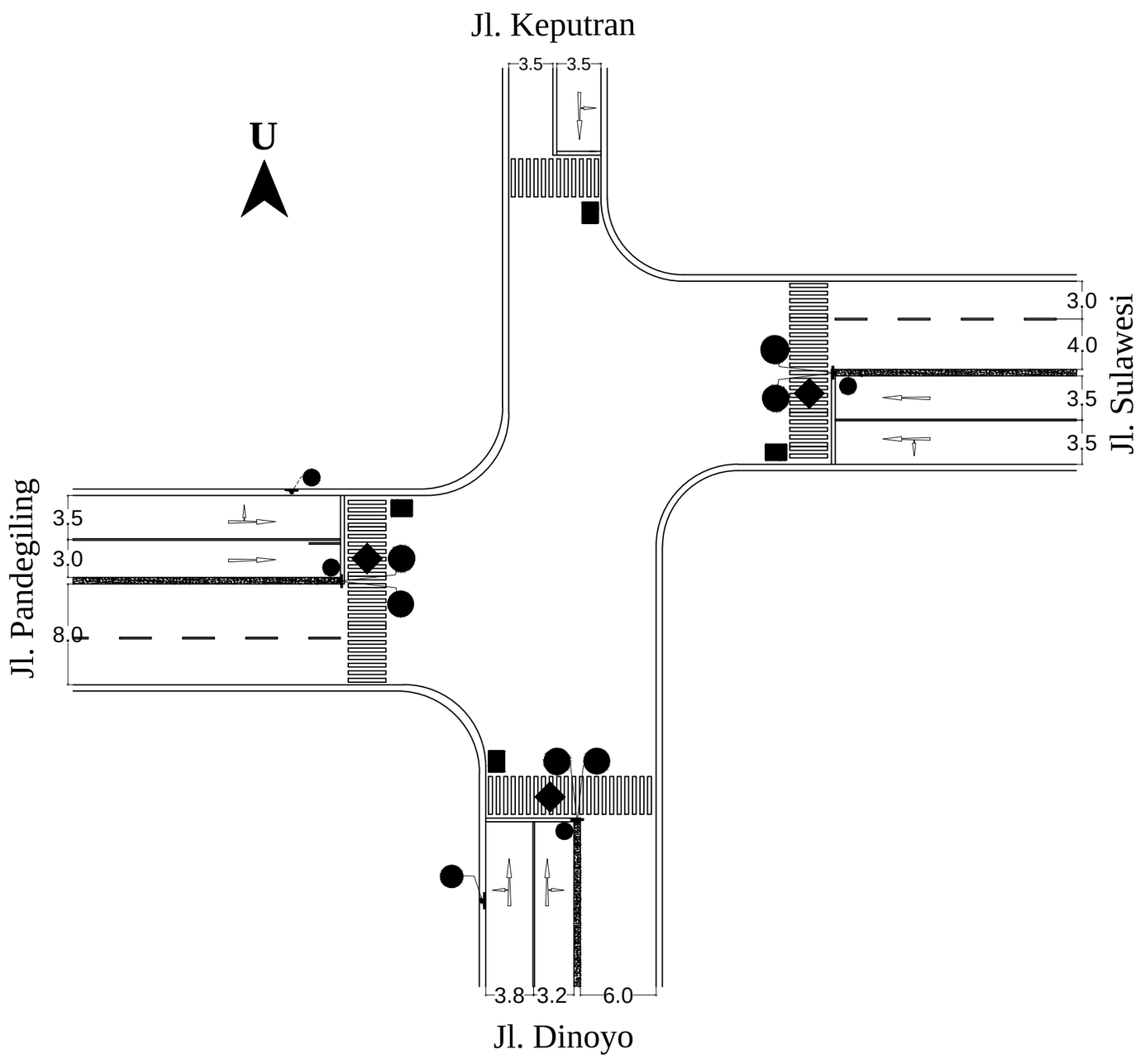


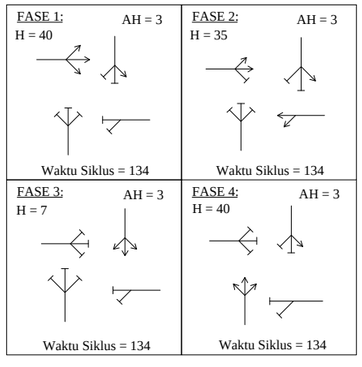
JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA	GAMBAR	SKALA	NO. GAMBAR
ANALISA DAMPAK LALU LINTAS AKIBAT ADANYA PEMBANGUNAN HOTEL, APARTEMEN, DAN KANTOR PRAXIS SURABAYA	CAHYA BUANA, ST., MT ISTIAR, ST., MT	ADELIA PUTRI RAMADHAN 3111.106.031	GAMBAR EKSISTING RUAS JALAN BASUKI RAHMAD	1:500	



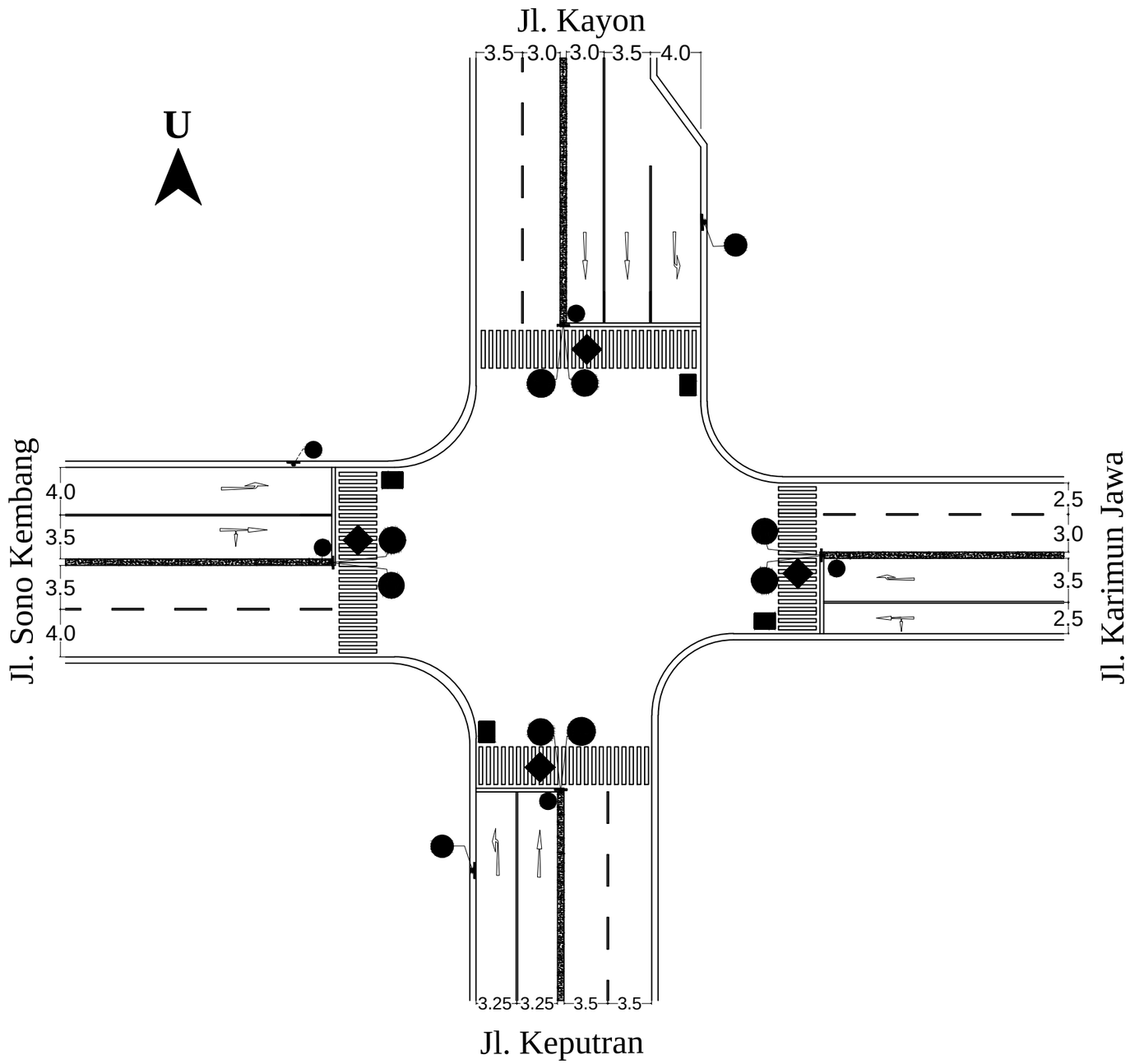


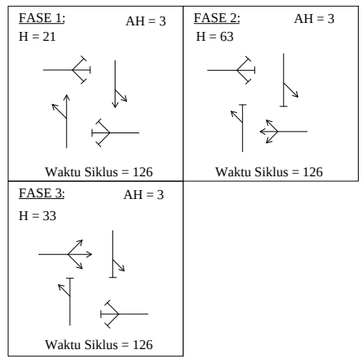
JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA	GAMBAR	SKALA	NO. GAMBAR	
ANALISA DAMPAK LALU LINTAS AKIBAT ADANYA PEMBANGUNAN HOTEL, APARTEMEN, DAN KANTOR PRAXIS SURABAYA	CAHYA BUANA, ST., MT ISTIAR, ST., MT	ADELIA PUTRI RAMADHAN 3111.106.031	GAMBAR EKSISTING SIMPANG BERSINYAL JL. KAYON - JL. KARIMUN JAWA - JL. KEPUTRAN DAN JL. SONO KEMBANG	1:500		



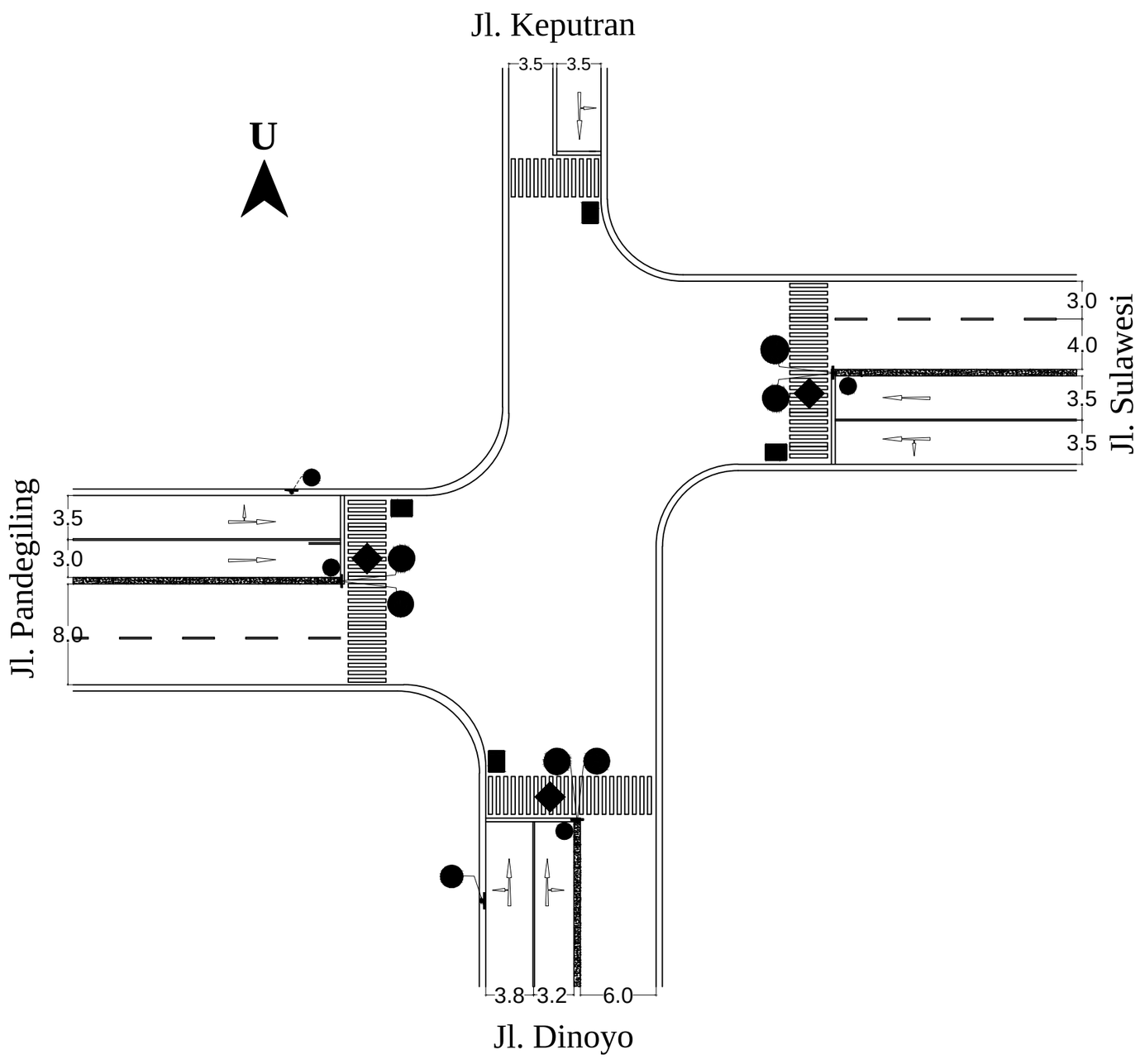


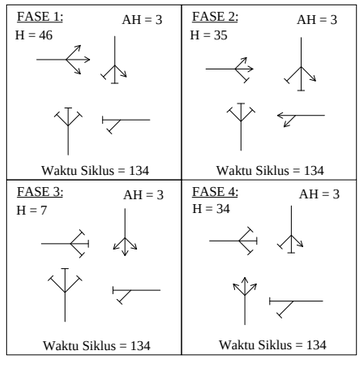
JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA	GAMBAR	SKALA	NO. GAMBAR
ANALISA DAMPAK LALU LINTAS AKIBAT ADANYA PEMBANGUNAN HOTEL, APARTEMEN, DAN KANTOR PRAXIS SURABAYA	CAHYA BUANA, ST., MT ISTIAR, ST., MT	ADELIA PUTRI RAMADHAN 3111.106.031	GAMBAR EKSISTING SIMPANG BERSINYAL JL. KEPUTRAN - JL. SULAWESI - JL. DINOYO DAN JL. PANDEGILING	1:500	





JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA	GAMBAR	SKALA	NO. GAMBAR	
ANALISA DAMPAK LALU LINTAS AKIBAT ADANYA PEMBANGUNAN HOTEL, APARTEMEN, DAN KANTOR PRAXIS SURABAYA	CAHYA BUANA, ST., MT ISTIAR, ST., MT	ADELIA PUTRI RAMADHAN 3111.106.031	GAMBAR SIMPANG BERSINYAL JL. KAYON - JL. KARIMUN JAWA - JL. KEPUTRAN DAN JL. SONO KEMBANG SETELAH DILAKUKAN MANAJEMEN LALU LINTAS	1:500		





JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA	GAMBAR	SKALA	NO. GAMBAR	
ANALISA DAMPAK LALU LINTAS AKIBAT ADANYA PEMBANGUNAN HOTEL, APARTEMEN, DAN KANTOR PRAXIS SURABAYA	CAHYA BUANA, ST., MT ISTIAR, ST., MT	ADELIA PUTRI RAMADHAN 3111.106.031	GAMBAR SIMPANG BERSINYAL JL. KEPUTRAN - JL. SULAWESI - JL. DINOYO DAN JL. PANDEGILING SETELAH DILAKUKAN MANAJEMEN LALU LINTAS	1:500		

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil dan pembahasan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

a. Perhitungan pembebanan bangkitan kendaraan akibat dibangunnya Praxis adalah sebagai berikut :
   - Pergerakan pada simpang Kayon dari Jl. Kayon (Selatan) ke arah Kayon (Utara) (LRS) pada puncak pagi adalah KR = 8 kend, SM = 7 kend.
   - Pergerakan pada simpang Kayon dari Jl. Kayon (Selatan) ke arah Kayon (Utara) (LRS) pada puncak sore adalah KR = 9 kend, SM = 9 kend.
   - Pergerakan pada ruas Jalan Jend. Basuki Rachmat ke jalan Urip Sumoharjo pada puncak pagi adalah KR = 22 kend, SM = 12 kend.
   - Pergerakan pada ruas Jalan Jend. Basuki Rachmat ke jalan Urip Sumoharjo pada puncak sore adalah KR = 21 kend, SM = 9 kend.

b. Perhitungan pembebanan tarikan kendaraan akibat dibangunnya Praxis adalah sebagai berikut :
   - Pergerakan pada simpang Kayon dari Jl.Karimun Jawa ke arah Jl. Sono Kembang (LRS) pada puncak pagi adalah KR = 44 kend, SM = 23 kend.
   - Pergerakan pada simpang Kayon dari Jl.Karimun Jawa ke arah Jl. Sono Kembang (LRS) pada puncak sore adalah KR = 39 kend, SM = 27 kend.
   - Pergerakan pada simpang Pandegiling dari Jl.Pandegiling ke arah Jl. Keputran (BKi) pada puncak pagi adalah KR = 7 kend, SM = 25 kend.
   - Pergerakan pada simpang Pandegiling dari Jl.Pandegiling ke arah Jl. Keputran (BKi) pada puncak sore adalah KR = 8 kend, SM = 27 kend.

- Pergerakan pada simpang Pandegiling dari Jl.Dinoyo ke Jl. Keputran (LRS) pada puncak pagi adalah KR = 25 kend, SM = 30 kend.
- Pergerakan pada simpang Pandegiling dari Jl.Dinoyo ke Jl. Keputran (LRS) pada puncak sore adalah KR = 29 kend, SM = 24 kend.

c. Kinerja ruas jalan dan simpang di sekitar lokasi Praxis saat ini adalah sebagai berikut :
   - Simpang bersinyal Jl. Kayon - Jl. Karimun Jawa - Jl. Sono Kembang puncak pagi tidak terdapat nilai DJ > 0,85. Pada puncak sore terdapat nilai DJ > 0,85 yaitu 0,875 pada pendekat Jl. Karimun Jawa (Bka).
   - Simpang bersinyal Jl. Pandegiling – Jl. Dinoyo – Jl. Sulawesi – Jl. Keputran puncak pagi tidak terdapat nilai DJ > 0,85. Pada puncak sore didapat nilai DJ > 0,85 yaitu 0,864 pada pendekat barat Jl. Pandegiling (LRS).
   - Ruas Jalan Jend. Basuki Rachmat pada puncak pagi memiliki DJ sebesar 0,149 dan pada puncak sore memiliki DJ sebesar 0,145.

d. Kinerja ruas jalan dan simpang di sekitar lokasi Praxis pada saat 5 tahun setelah beroperasi yaitu tahun 2022 adalah sebagai berikut :
   - Simpang bersinyal Jl. Kayon - Jl. Karimun Jawa - Jl. Sono Kembang puncak pagi terdapat nilai DJ > 0,85 yaitu 0,956 pada pendekat Jl. Karimun Jawa (Bka). Pada puncak sore terdapat nilai DJ > 0,85 yaitu 0,923 pada pendekat Jl. Karimun Jawa (LRS) dan 1,186 pada pendekat Jl. Karimun Jawa (Bka).
   - Simpang bersinyal Jl. Pandegiling – Jl. Dinoyo – Jl. Sulawesi – Jl. Keputran puncak pagi tidak terdapat nilai DJ > 0,85. Pada puncak sore didapat nilai DJ > 0,85 yaitu 1,195 pada pendekat Jl. Pandegiling (LRS).

Pada Puncak Sore pada pendekat Jl. Sulawesi nilai DJ >0,85 yaitu 0,977.

- Ruas Jalan Jend. Basuki Rachmat pada puncak pagi memiliki DJ sebesar 0,212 dan pada puncak sore memiliki DJ sebesar 0,206.

e. Manajemen yang dilakukan apabila DJ>0,85

- Simpang bersinyal Jl. Kayon - Jl. Karimun Jawa - Jl. Sono Kembang direkomendasikan dengan melakukan pengaturan APILL yaitu, dengan mengurangi waktu hijau pada fase 1 dan 3 dan menambahkan waktu hijau pada fase 2.
- Simpang bersinyal Jl. Pandegiling – Jl. Dinoyo – Jl. Sulawesi – Jl. Keputran direkomendasikan dengan melakukan pengaturan APILL yaitu, dengan mengurangi waktu hijau pada fase 4 dan menambahkan waktu hijau pada fase 1.
- Pada Ruas Jalan Jend. Basuki Rachmat rekomendasi manajemen lalu lintas tidak perlu dilakukan karena dari hasil analisa pada tahun 2022 menunjukkan DJ < 0,85.

f. Dari analisa perhitungan kebutuhan ruang parkir didapatkan perkiraan akumulasi kebutuhan ruang parkir sebesar 43 untuk KR dan 44 untuk SM sementara jumlah petak parkir yang disediakan oleh apartemen adalah 659 untuk KR dan 163 untuk SM Sehingga dengan prediksi kebutuhan petak parkir, dan lahan masih mampu untuk menampung kendaraan yang terparkir. Dengan perhitungan analisa antrian dengan tipe FIFO (first in first out) dengan rencana jumlah 2 gate parkir.

g. Satuan petak parkir yang disediakan Praxis sesuai dengan analisa akumulasi bangunan analog dapat menampung kendaraan yang masuk ke bangunan analog dan

diasumsikan tidak mengganggu kondisi pergerakan badan jalan.

h. Jalan akses keluar masuk ini direncanakan dengan akses masuk dari ruas jalan Sono Kembang pada sisi utara Praxis serta ruas jalan Kayon (Selatan) pada sisi timur Praxis, dan dengan akses keluar menuju ruas Jalan Jend. Basuki Rachmat pada sisi selatan Praxis serta pada ruas jalan Kayon (Selatan) pada sisi timur Praxis, Pada sistem keluar masuk kondisi eksisting ini dipertimbangkan untuk pengoperasian dan penambahan tapering sebagai jalur pelambatan.

5.2 Saran

1. Dari hasil pembahasan analisa kinerja simpang dan ruas untuk jangka waktu 5 tahun masih terdapat nilai derajat kejenuhan (DJ) lebih dari 0,85 untuk simpang. Untuk memperbaiki simpang kedepannya dan pembebanan yang diakibatkan oleh pertumbuhan kendaraan tiap tahun agar tidak terjadi kemacetan yaitu dengan cara sosialisasi penggunaan moda transportasi massal.
2. Diperlukan studi lanjutan tentang rekayasa desain persimpangan dan perubahan desain serta pengaturannya.
3. Diperlukan studi lanjutan mengenai dampak dioperasikannya Hotel, Apartemen dan Kantor Praxis untuk umur 5 tahun sesudah beroperasi (tahun 2022), seperti :
    a. Jalan 1 arah
    b. 3 in 1 (1 mobil min untuk 3 penumpang).
    c. Larangan masuk untuk kendaraan KB pada jam sibuk.
    d. Perencanaan fly over atau underpass

DAFTAR PUSTAKA

Ardikarini, A. (2011), **Analisa Dampak Lalu Lintas Akibat Pembangunan Apartemen Dan Perkantoran Trillium Di Surabaya,** Tugas Akhir, Program S-1 Jurusan Teknik Sipil FTSP,Surabaya.

Direktorat Jendral Bina Marga, (2014), **Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014**, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.

Tappangrara, A.M. (2012), **Manajemen Lalu Lintas Akibat Pembangunan Hotel Santika di Gubeng-Surabaya**, Tugas Akhir, Program S-1 Jurusan Teknik Sipil FTSP,Surabaya.

Wahyu, L. (2011), **Manajemen Lalu Lintas Akibat Pembangunan Apartemen Puncak Kertajaya**, Tugas Akhir, Program S-1 Jurusan Teknik Sipil FTSP, Surabaya.

Tamin, O.Z., (2000), **Perencanaan & Pemodelan Transportasi**, Penerbit ITB Bandung, Bandung.

BIODATA PENULIS

Penulis dilahirkan di Sidoarjo tanggal 06 April 1990, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu di SD Negeri Ketapang 1 Tanggulangin, SMP Kemala Bhayangkari 7 Porong, dan SMA Negeri 3 Sidoarjo. Setelah lulus dari SMA Negeri 3 Sidoarjo, penulis melanjutkan pendidikan di Program DIII Teknik Sipil FTSP-ITS Surabaya pada tahun 2008 dengan NRP 3108030030 dan mengambil program studi Bangunan Transportasi pada tahun 2009 kemudian penulis lulus pada tahun 2011. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah aktif dalam kegiatan himpunan kemahasiswaan jurusan dan juga aktif dalam kepanitiaan yang diselenggarakan jurusan. Pada tahun 2011 penulis melanjutkan ke Program Sarjana Lintas Jalur Teknik Sipil FTSP-ITS Surabaya terdaftar dengan NRP 3111106031. Di Jurusan Teknik Sipil ini, penulis mengambil Tugas Akhir di bidang Transportasi/ Perhubungan dengan judul "Analisa Dampak Lalu Lintas Akibat Adanya Pembangunan Hotel, Apartemen Dan Kantor Praxis Surabaya". Untuk komunikasi lebih lanjut dengan penulis, dapat menghubungi alamat email adelia_po3@yahoo.co.id